

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Appln. No: To Be Assigned
Applicant: Y. Takahashi et al.
Filed: Herewith
Title: INTERFACE CIRCUIT, DISC CONTROLLER, DISC DRIVE APPARATUS AND
INTERFACE CONTROL METHOD
TC/A.U.:
Examiner:

CLAIM TO RIGHT OF PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

Pursuant to 35 U.S.C. § 119, Applicants hereby claim the benefit of prior
Japanese Patent Application No. 2002-351065, filed December 3, 2002.

A certified copy of the above-referenced application is enclosed.

Respectfully submitted,



Daniel N. Calder, Reg. No. 27,424
Attorney for Applicants

DNC/dlm

Enclosure: Certified Copy of Patent Application No. 2002-351065

P.O. Box 980
Valley Forge, PA 19482-0980
(610) 407-0700

The Commissioner for Patents is hereby
authorized to charge payment to Deposit
Account No. 18-0350 of any fees associated
with this communication.

EXPRESS MAIL

Mailing Label Number:
Date of Deposit:

EV 325926629 US
December 2, 2003

I hereby certify that this paper and fee are being deposited, under 37 C.F.R. § 1.10 and with sufficient postage, using the
"Express Mail Post Office to Addressee" service of the United States Postal Service on the date indicated above and that
the deposit is addressed to the Mail Stop Patent Application, Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA
22313-1450.


Kathleen Libby

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 2 月 3 日
Date of Application:

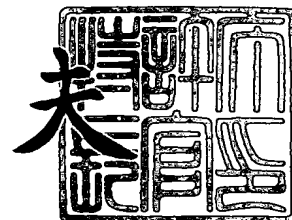
出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 3 5 1 0 6 5
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 2 - 3 5 1 0 6 5]

出 願 人 松 下 電 器 産 業 株 式 会 社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 9 月 1 6 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 7 5 8 7 9

【書類名】 特許願

【整理番号】 2032440349

【提出日】 平成14年12月 3日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 20/10
G06F 03/06
G06F 03/153 333
G06F 09/30 360

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 高橋 宜久

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 伊藤 基志

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 山本 義一

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100097445

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100103355

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 明細書

【発明の名称】 インタフェース回路およびディスクコントローラおよびディスクドライブ装置およびインタフェース制御方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ディスクドライブ装置に含まれて、前記ディスクドライブ装置とバスで接続される上位装置と通信を行うインタフェース回路であって、

前記インタフェース回路は、

インタフェース制御レジスタと、

バス上のデータ転送を行うホストデータ転送手段と、

前記ディスクドライブ装置に内蔵されるデータバッファとのデータ転送を行うバッファデータ転送手段と、

前記ディスクドライブ装置に内蔵されるシステムコントローラとの通信を行うシステムインタフェース手段と、

前記インタフェース回路の状態遷移を制御するインタフェース状態制御手段とを備え、

前記インタフェース状態制御手段は、前記上位装置からのリセット要求受領時に、

(a) 第 1 のリセット処理を行う手段と、

(b) 第 2 のリセット処理開始を前記システムコントローラに要求する手段と

(c) 第 2 のリセット処理開始要求を前記システムコントローラから受け取る手段と、

(d) 第 2 のリセット処理と上位装置へのリセット処理完了報告を行う手段とをさらに備えることを特徴とするインタフェース回路。

【請求項 2】 ディスクドライブ装置に含まれて、前記ディスクドライブ装置とバスで接続される上位装置と通信を行うインタフェース回路であって、

前記インタフェース回路は、

インタフェース制御レジスタと、

バス上のデータ転送を行うホストデータ転送手段と、

前記ディスクドライブ装置に内蔵されるデータバッファとのデータ転送を行うバッファデータ転送手段と、

前記ディスクドライブ装置に内蔵されるシステムコントローラとの通信を行うシステムインタフェース手段と、

前記インタフェース回路の状態遷移を制御するインタフェース状態制御手段とを備え、

前記インタフェース状態制御手段は、前記上位装置と前記データバッファとの間のデータ転送が前記システムコントローラから要求された際に、

- (a) 前記ホストデータ転送手段に対してデータ転送要求を行う手段と、
- (b) 前記バッファデータ転送手段に対してデータ転送要求を行う手段と、
- (c) データ転送完了を判断する手段と

をさらに備えることを特徴とするインタフェース回路。

【請求項 3】 前記手段 (c) は、

- (1) ホストデータ転送手段のデータ転送完了を判断する手段と、
- (2) バッファデータ転送手段のデータ転送完了を判断する手段と

をさらに備え、前記 (1) と (2) の両方が完了と判断されたときに、データ転送が完了したと判断することを特徴とする請求項 2 記載のインタフェース回路。

【請求項 4】 ディスクドライブ装置に含まれて、前記ディスクドライブ装置とバスで接続される上位装置と通信を行うインタフェース回路であって、

前記インタフェース回路は、

インタフェース制御レジスタと、

バス上のデータ転送を行うホストデータ転送手段と、

前記ディスクドライブ装置に内蔵されるデータバッファとのデータ転送を行うバッファデータ転送手段と、

前記ディスクドライブ装置に内蔵されるシステムコントローラとの通信を行うシステムインタフェース手段と、

前記インタフェース回路の状態遷移を制御するインタフェース状態制御手段とを備え、

前記インタフェース状態制御手段は、前記上位装置がバスに接続されているデバイス装置識別用に行うデバイス情報データ取得要求に対して、

(a) 前記システムコントローラからの要求に従い、前記デバイス情報データにおいて、前記ディスクドライブ装置製造時に一意に決まらない可変データ部の更新を行う手段と、

(b) 前記デバイス情報データの更新が完了したことを前記システムコントローラへ報告する手段と、

(c) 前記システムコントローラからの要求に従い、前記手段(a)において更新された前記デバイス情報データを前記上位装置へ転送する手段とをさらに備えること

を特徴とするインタフェース回路。

【請求項5】 ディスクドライブ装置に含まれて、前記ディスクドライブ装置とATA/ATAPIバスで接続される上位装置と通信を行うATA/ATAPIインタフェース回路であって、

前記ATA/ATAPIインタフェース回路は、

ATAタスクファイルレジスタと、

ATA/ATAPIバス上のデータ転送を行うホストデータ転送手段と、

前記ディスクドライブ装置に内蔵されるデータバッファとのデータ転送を行うバッファデータ転送手段と、

前記ディスクドライブ装置に内蔵されるシステムコントローラとの通信を行うシステムインタフェース手段と、

前記ATA/ATAPIインタフェース回路の状態遷移を制御するインタフェース状態制御手段とを備え、

前記インタフェース状態制御手段は、前記上位装置からのリセット要求受領時に、

(a) 前記上位装置にリセット時に報告する自己診断結果情報に関わらない特定の処理を行う手段と、

(b) 前記自己診断結果情報を前記システムコントローラに要求する手段と、

(c) 前記自己診断結果情報を前記システムコントローラから受け取る手段と

(d) 前記自己診断結果情報を前記上位装置へ報告する手段と

をさらに備えることを特徴とする ATA/ATAPI インタフェース回路。

【請求項 6】 ディスクドライブ装置に含まれて、前記ディスクドライブ装置と ATA/ATAPI バスで接続される上位装置と通信を行う ATA/ATAPI インタフェース回路であって、

前記 ATA/ATAPI インタフェース回路は、

ATA タスクファイルレジスタと、

ATA/ATAPI バス上のデータ転送を行うホストデータ転送手段と、

前記ディスクドライブ装置に内蔵されるデータバッファとのデータ転送を行うバッファデータ転送手段と、

前記ディスクドライブ装置に内蔵されるシステムコントローラとの通信を行うシステムインタフェース手段と、

前記 ATA/ATAPI インタフェース回路の状態遷移を制御するインタフェース状態制御手段とを備え、

前記インタフェース状態制御手段は、前記上位装置と前記データバッファとの間のデータ転送が前記システムコントローラから要求された際に、

(a) 前記ホストデータ転送手段に対してデータ転送要求を行う手段と、

(b) 前記バッファデータ転送手段に対してデータ転送要求を行う手段と、

(c) データ転送完了を判断する手段とをさらに備えること

を特徴とする ATA/ATAPI インタフェース回路。

【請求項 7】 前記手段 (c) は、

(1) ホストデータ転送手段のデータ転送完了を判断する手段と、

(2) バッファデータ転送手段のデータ転送完了を判断する手段と

をさらに備え、前記 (1) と (2) の両方が完了と判断されたときに、データ転送が完了したと判断することを特徴とする請求項 6 記載の ATA/ATAPI インタフェース回路。

【請求項 8】 ディスクドライブ装置に含まれて、前記ディスクドライブ装置と ATA/ATAPI バスで接続される上位装置と通信を行う ATA/ATAPI

I インタフェース回路であって、

前記ATA/ATAPI インタフェース回路は、

ATA タスクファイルレジスタと、

ATA/ATAPI バス上のデータ転送を行うホストデータ転送手段と、

前記ディスクドライブ装置に内蔵されるデータバッファとのデータ転送を行う
バッファデータ転送手段と、

前記ディスクドライブ装置に内蔵されるシステムコントローラとの通信を行う
システムインタフェース手段と、

前記ATA/ATAPI インタフェース回路の状態遷移を制御するインタフェ
ース状態制御手段とを備え、

前記インタフェース状態制御手段は、前記上位装置がATA/ATAPI バス
に接続されているデバイス装置識別用に行うデバイス情報データ取得要求に対し
て、

(a) 前記システムコントローラからの要求に従い、前記デバイス情報データ
において、前記ディスクドライブ装置製造時に一意に決まらない可変データ部の
更新を行う手段と、

(b) 前記デバイス情報データの更新が完了したことを前記システムコントロ
ーラへ報告する手段と、

(c) 前記システムコントローラからの要求に従い、前記手段(a)において
更新された前記デバイス情報データを前記上位装置へ転送する手段と

をさらに備えることを特徴とするATA/ATAPI インタフェース回路。

【請求項9】 ディスクドライブ装置に含まれて、前記ディスクドライブ装置
とATA/ATAPI バスで接続される上位装置と通信を行うATA/ATAPI
I インタフェース回路であって、

前記ATA/ATAPI インタフェース回路は、

ATA タスクファイルレジスタと、

ATA/ATAPI バス上のデータ転送を行うホストデータ転送手段と、

前記ディスクドライブ装置に内蔵されるデータバッファとのデータ転送を行う
バッファデータ転送手段と、

前記ディスクドライブ装置に内蔵されるシステムコントローラとの通信を行うシステムインタフェース手段と、

前記ディスクドライブ装置が主接続デバイスの場合に、従接続デバイスの前記ATAタスクファイルレジスタの代わりとして動作する擬似タスクファイルレジスタと、

前記ATA/ATAPIインタフェース回路の状態遷移を制御するインタフェース状態制御手段とを備え、

前記インタフェース状態制御手段は、前記ディスクドライブ装置が主接続デバイスであり、かつ前記ATA/ATAPIバスに従接続デバイスが接続されていない状態において、

(a) 前記従接続デバイスに対して前記上位装置がアクセスを行った場合の動作モード情報を前記システムコントローラから受け取る手段と、

(b) 前記手段(a)で受け取った前記動作モード情報に応じて前記擬似タスクファイルレジスタの設定を行う手段と

をさらに備えることを特徴とするATA/ATAPIインタフェース回路。

【請求項10】 ディスクドライブ装置に含まれて、前記ディスクドライブ装置とバスで接続される上位装置と通信を行うインタフェース回路と、

前記ディスクドライブ装置に装着されたディスクからデータを記録再生するディスク記録再生制御回路とを備えるディスクコントローラであって、

前記インタフェース回路は、

インタフェース制御レジスタと、

バス上のデータ転送を行うホストデータ転送手段と、

前記ディスクドライブ装置に内蔵されるデータバッファとのデータ転送を行うバッファデータ転送手段と、

前記ディスクドライブ装置に内蔵されるシステムコントローラとの通信を行うシステムインタフェース手段と、

前記インタフェース回路の状態遷移を制御するインタフェース状態制御手段とを備え、

前記インタフェース回路は請求項1～4のいずれか1項に記載のインタフェー

ス回路であることを特徴とするディスクコントローラ。

【請求項 11】 ディスクドライブ装置に含まれて、前記ディスクドライブ装置と ATA/ATAPI バスで接続される上位装置と通信を行う ATA/ATAPI インタフェース回路と、

前記ディスクドライブ装置に装着されたディスクからデータを記録再生するディスク記録再生制御回路とを備えるディスクコントローラであって、

前記 ATA/ATAPI インタフェース回路は、

ATA タスクファイルレジスタと、

ATA/ATAPI バス上のデータ転送を行うホストデータ転送手段と、

前記ディスクドライブ装置に内蔵されるデータバッファとのデータ転送を行うバッファデータ転送手段と、

前記ディスクドライブ装置に内蔵されるシステムコントローラとの通信を行うシステムインタフェース手段と、

前記 ATA/ATAPI インタフェース回路の状態遷移を制御するインタフェース状態制御手段とを備え、

前記 ATA/ATAPI インタフェース回路は請求項 5～9 のいずれか 1 項に記載の ATA/ATAPI インタフェース回路であることを特徴とするディスクコントローラ。

【請求項 12】 システムコントローラと、インタフェース回路とを備えたディスクドライブ装置であって、

前記インタフェース回路は、

インタフェース制御レジスタと、

バス上のデータ転送を行うホストデータ転送手段と、

前記ディスクドライブ装置に内蔵されるデータバッファとのデータ転送を行うバッファデータ転送手段と、

前記ディスクドライブ装置に内蔵されるシステムコントローラとの通信を行うシステムインタフェース手段と、

前記インタフェース回路の状態遷移を制御するインタフェース状態制御手段とを備え、

前記ディスクドライブ装置は、前記上位装置からのリセット要求受領時に、

(a) 前記インタフェース状態制御手段が、第1のリセット処理を行う手段と

、

(b) 前記インタフェース状態制御手段が、前記システムコントローラに対して第2のリセット処理開始の要求を行う手段と、

(c) 前記システムコントローラが第2のリセット処理開始を要求する手段と

、

(d) 前記インタフェース状態制御手段が、前記手段(c)で報告された第2のリセット処理開始要求を受け取る手段と、

(e) 前記インタフェース状態制御手段が、第2のリセット処理を行い、前記上位装置へリセット処理完了報告を行う手段と

をさらに備えることを特徴とするディスクドライブ装置。

【請求項13】 システムコントローラと、インタフェース回路とを備えたディスクドライブ装置であって、

前記インタフェース回路は、

インタフェース制御レジスタと、

バス上のデータ転送を行うホストデータ転送手段と、

前記ディスクドライブ装置に内蔵されるデータバッファとのデータ転送を行うバッファデータ転送手段と、

前記ディスクドライブ装置に内蔵されるシステムコントローラとの通信を行うシステムインタフェース手段と、

前記インタフェース回路の状態遷移を制御するインタフェース状態制御手段とを備え、

前記ディスクドライブ装置は、前記上位装置との間のデータ転送の際に、

(a) 前記システムコントローラが前記インタフェース状態制御手段に対してデータ転送を要求する手段と、

(b) 前記手段(a)の要求に従い、前記インタフェース状態制御手段が前記ホストデータ転送手段に対してデータ転送要求を行う手段と、

(c) 前記手段(a)の要求に従い、前記インタフェース状態制御手段が前記

バッファデータ転送手段に対してデータ転送要求を行う手段と、

(d) 前記インタフェース状態制御手段がデータ転送完了を判断する手段と、

(e) 前記インタフェース状態制御手段が前記システムコントローラに対してデータ転送完了を報告する手段と

をさらに備えることを特徴とするディスクドライブ装置。

【請求項 14】 前記手段 (d) は、

(1) ホストデータ転送手段のデータ転送完了を判断する手段と、

(2) バッファデータ転送手段のデータ転送完了を判断する手段と

をさらに備え、前記 (1) と (2) の両方が完了と判断されたときに、データ転送が完了したと判断することを特徴とする請求項 13 記載のディスクドライブ装置。

【請求項 15】 システムコントローラと、インタフェース回路とを備えたディスクドライブ装置であって、

前記インタフェース回路は、

インタフェース制御レジスタと、

バス上のデータ転送を行うホストデータ転送手段と、

前記ディスクドライブ装置に内蔵されるデータバッファとのデータ転送を行うバッファデータ転送手段と、

前記ディスクドライブ装置に内蔵されるシステムコントローラとの通信を行うシステムインタフェース手段と、

前記インタフェース回路の状態遷移を制御するインタフェース状態制御手段とを備え、

前記ディスクドライブ装置は、前記上位装置がバスに接続されているデバイス装置識別用に行うデバイス情報データ取得要求に対して、

(a) 前記システムコントローラが前記インタフェース状態制御手段に対して、前記データバッファに格納された前記デバイス情報データの更新を要求する手段と、

(b) 前記手段 (a) の要求に従い、前記インタフェース状態制御手段が前記データバッファに格納された前記デバイス情報データを更新する手段と、

(c) 前記インタフェース制御手段が前記システムコントローラに対して、前記デバイス情報の更新が完了したことを報告する手段と、

(d) 前記システムコントローラが前記インタフェース状態制御手段に対して、更新された前記デバイス情報を前記上位装置へ転送するよう要求する手段と、

(e) 前記インタフェース状態制御手段が、前記手段(b)で更新した前記デバイス情報データを前記上位装置へ転送する手段と

をさらに備えることを特徴とするディスクドライブ装置。

【請求項 16】 システムコントローラとディスクコントローラとを備えたディスクドライブ装置であって、

前記ディスクコントローラは、前記ディスクドライブ装置とバスで接続される上位装置と通信を行うインタフェース回路と、

前記ディスクドライブ装置に装着されたディスクからデータを記録再生するディスク記録再生制御回路とを備え、

前記ディスクドライブ装置は請求項 12～15のいずれか 1 項に記載の特徴を持つディスクドライブ装置であることを特徴とするディスクドライブ装置。

【請求項 17】 システムコントローラと、ATA/ATAPI インタフェース回路とを備えたディスクドライブ装置であって、

前記ATA/ATAPI インタフェース回路は、

ATAタスクファイルレジスタと、

ATA/ATAPIバス上のデータ転送を行うホストデータ転送手段と、

前記ディスクドライブ装置に内蔵されるデータバッファとのデータ転送を行うバッファデータ転送手段と、

前記ディスクドライブ装置に内蔵されるシステムコントローラとの通信を行うシステムインタフェース手段と、

前記ATA/ATAPI インタフェース回路の状態遷移を制御するインタフェース状態制御手段とを備え、

前記ディスクドライブ装置は、前記上位装置からのリセット要求受領時に、

(a) 前記インタフェース状態制御手段が、前記上位装置にリセット時に報告する自己診断結果情報に関わらない特定の処理を行う手段と、

(b) 前記インタフェース状態制御手段が、前記システムコントローラに対して前記自己診断結果情報の要求を行う手段と、

(c) 前記システムコントローラが自己診断結果を報告する手段と、

(d) 前記インタフェース状態制御手段が、前記手段(c)で報告された前記自己診断結果情報を受け取る手段と、

(e) 前記インタフェース状態制御手段が、前記自己診断結果情報を前記上位装置へ報告する手段と

をさらに備えることを特徴とするディスクドライブ装置。

【請求項18】 システムコントローラと、ATA/ATAPIインタフェース回路とを備えたディスクドライブ装置であって、

前記ATA/ATAPIインタフェース回路は、

ATAタスクファイルレジスタと、

ATA/ATAPIバス上のデータ転送を行うホストデータ転送手段と、

前記ディスクドライブ装置に内蔵されるデータバッファとのデータ転送を行うバッファデータ転送手段と、

前記ディスクドライブ装置に内蔵されるシステムコントローラとの通信を行うシステムインタフェース手段と、

前記ATA/ATAPIインタフェース回路の状態遷移を制御するインタフェース状態制御手段とを備え、

前記ディスクドライブ装置は、前記上位装置との間のデータ転送の際に、

(a) 前記システムコントローラが前記インタフェース状態制御手段に対してデータ転送を要求する手段と、

(b) 前記手段(a)の要求に従い、前記インタフェース状態制御手段が前記ホストデータ転送手段に対してデータ転送要求を行う手段と、

(c) 前記手段(a)の要求に従い、前記インタフェース状態制御手段が前記バッファデータ転送手段に対してデータ転送要求を行う手段と、

(d) 前記インタフェース状態制御手段がデータ転送完了を判断する手段と、

(e) 前記インタフェース状態制御手段が前記システムコントローラに対してデータ転送完了を報告する手段と

をさらに備えることを特徴とするディスクドライブ装置。

【請求項 19】 前記手段 (d) は、

(1) ホストデータ転送手段のデータ転送完了を判断する手段と、

(2) バッファデータ転送手段のデータ転送完了を判断する手段と

をさらに備え、前記 (1) と (2) の両方が完了と判断されたときに、データ転送が完了したと判断することを特徴とする請求項 18 記載のディスクドライブ装置。

【請求項 20】 システムコントローラと、ATA/ATAPI インタフェース回路とを備えたディスクドライブ装置であって、

前記ATA/ATAPI インタフェース回路は、

ATA タスクファイルレジスタと、

ATA/ATAPI バス上のデータ転送を行うホストデータ転送手段と、

前記ディスクドライブ装置に内蔵されるデータバッファとのデータ転送を行うバッファデータ転送手段と、

前記ディスクドライブ装置に内蔵されるシステムコントローラとの通信を行うシステムインタフェース手段と、

前記ATA/ATAPI インタフェース回路の状態遷移を制御するインタフェース状態制御手段とを備え、

前記ディスクドライブ装置は、前記上位装置がATA/ATAPI バスに接続されているデバイス装置識別用に行うデバイス情報データ取得要求に対して、

(a) 前記システムコントローラが前記インタフェース状態制御手段に対して、前記データバッファに格納された前記デバイス情報データの更新を要求する手段と、

(b) 前記手段 (a) の要求に従い、前記インタフェース状態制御手段が前記データバッファに格納された前記デバイス情報データを更新する手段と、

(c) 前記インタフェース制御手段が前記システムコントローラに対して、前記デバイス情報の更新が完了したことを報告する手段と、

(d) 前記システムコントローラが前記インタフェース状態制御手段に対して、更新された前記デバイス情報を前記上位装置へ転送するよう要求する手段と、

(e) 前記インタフェース状態制御手段が、前記手段 (b) で更新した前記デバイス情報データを前記上位装置へ転送する手段と

をさらに備えることを特徴とするディスクドライブ装置。

【請求項 21】 システムコントローラと、ATA/ATAPI インタフェース回路とを備えたディスクドライブ装置であって、

前記ATA/ATAPI インタフェース回路は、

ATA タスクファイルレジスタと、

ATA/ATAPI バス上のデータ転送を行うホストデータ転送手段と、

前記ディスクドライブ装置に内蔵されるデータバッファとのデータ転送を行うバッファデータ転送手段と、

前記ディスクドライブ装置に内蔵されるシステムコントローラとの通信を行うシステムインタフェース手段と、

前記ディスクドライブ装置が主接続デバイスの場合に、従接続デバイスの前記ATA タスクファイルレジスタの代わりとして動作する擬似タスクファイルレジスタと、

前記ATA/ATAPI インタフェース回路の状態遷移を制御するインタフェース状態制御手段とを備え、

前記ディスクドライブ装置は、前記ディスクドライブ装置が主接続デバイスであり、かつ前記ATA/ATAPI バスに従接続デバイスが接続されていない状態において、

(a) 前記システムコントローラが前記インタフェース状態制御手段へ、前記従接続デバイスに対して前記上位装置がアクセスを行った場合の動作モード情報を報告する手段と、

(b) 前記インタフェース状態制御手段が、前記手段 (a) で報告された前記動作モード情報を受け取る手段と、

(c) 前記インタフェース状態制御手段が、前記動作モード情報に応じて前記擬似タスクファイルレジスタの設定を行う手段と

をさらに備えることを特徴とするディスクドライブ装置。

【請求項 22】 システムコントローラとディスクコントローラとを備えたデ

ィスクドライブ装置であって、

前記ディスクコントローラは、前記ディスクドライブ装置と A T A / A T A P I バスで接続される上位装置と通信を行う A T A / A T A P I インタフェース回路と、

前記ディスクドライブ装置に装着されたディスクからデータを記録再生するディスク記録再生制御回路とを備え、

前記ディスクドライブ装置は請求項 17～21 のいずれか 1 項に記載の特徴を持つディスクドライブ装置であることを特徴とするディスクドライブ装置。

【請求項 23】 ディスクドライブ装置に含まれて、前記ディスクドライブ装置とバスで接続される上位装置と通信を行うインタフェース回路におけるインタフェース制御方法であって、

前記インタフェース回路は、

インタフェース制御レジスタと、

バス上のデータ転送を行うホストデータ転送手段と、

前記ディスクドライブ装置に内蔵されるデータバッファとのデータ転送を行うバッファデータ転送手段と、

前記ディスクドライブ装置に内蔵されるシステムコントローラとの通信を行うシステムインタフェース手段と、

前記インタフェース回路の状態遷移を制御するインタフェース状態制御手段とを備え、

前記インタフェース制御方法は、前記インタフェース状態制御手段において、前記上位装置からのリセット要求受領時に、

(a) 第 1 のリセット処理を行うステップと、

(b) 第 2 のリセット処理開始を前記システムコントローラに要求するステップと、

(c) 第 2 のリセット処理開始要求を前記システムコントローラから受け取るステップと、

(d) 第 2 のリセット処理と上位装置へのリセット処理完了報告を行うステップと

を有することを特徴とするインタフェース制御方法。

【請求項 24】 ディスクドライブ装置に含まれて、前記ディスクドライブ装置とバスで接続される上位装置と通信を行うインタフェース回路におけるインタフェース制御方法であって、

前記インタフェース回路は、

インタフェース制御レジスタと、

バス上のデータ転送を行うホストデータ転送手段と、

前記ディスクドライブ装置に内蔵されるデータバッファとのデータ転送を行うバッファデータ転送手段と、

前記ディスクドライブ装置に内蔵されるシステムコントローラとの通信を行うシステムインタフェース手段と、

前記インタフェース回路の状態遷移を制御するインタフェース状態制御手段とを備え、

前記インタフェース制御方法は、前記インタフェース状態制御手段は、前記上位装置と前記データバッファとの間のデータ転送が前記システムコントローラから要求された際に、

(a) 前記ホストデータ転送手段に対してデータ転送要求を行うステップと、

(b) 前記バッファデータ転送手段に対してデータ転送要求を行うステップと

(c) データ転送完了を判断するステップと

を有することを特徴とするインタフェース制御方法。

【請求項 25】 前記ステップ (c) は、

(1) ホストデータ転送手段のデータ転送完了を判断するステップと、

(2) バッファデータ転送手段のデータ転送完了を判断するステップと

をさらに備え、前記 (1) と (2) の両方が完了と判断されたときに、データ転送が完了したと判断すること

を特徴とする請求項 24 記載のインタフェース制御方法。

【請求項 26】 ディスクドライブ装置に含まれて、前記ディスクドライブ装置とバスで接続される上位装置と通信を行うインタフェース回路におけるインタ

フェース制御方法であって、

前記インタフェース回路は、

インタフェース制御レジスタと、

バス上のデータ転送を行うホストデータ転送手段と、

前記ディスクドライブ装置に内蔵されるデータバッファとのデータ転送を行う
バッファデータ転送手段と、

前記ディスクドライブ装置に内蔵されるシステムコントローラとの通信を行う
システムインタフェース手段と、

前記インタフェース回路の状態遷移を制御するインタフェース状態制御手段と
を備え、

前記インタフェース制御方法は、前記インタフェース状態制御手段において、
前記上位装置がバスに接続されているデバイス装置識別用に行うデバイス情報デ
ータ取得要求に対して、

(a) 前記システムコントローラからの要求に従い、前記デバイス情報データ
において、前記ディスクドライブ装置製造時に一意に決まらない可変データ部の
更新を行うステップと、

(b) 前記デバイス情報データの更新が完了したことを前記システムコント
ローラへ報告するステップと、

(c) 前記システムコントローラからの要求に従い、前記手段 (a) において
更新された前記デバイス情報データを前記上位装置へ転送するステップと

を有することを特徴とするインタフェース制御方法。

【請求項 27】 ディスクドライブ装置に含まれて、前記ディスクドライブ装
置と ATA/ATAPI バスで接続される上位装置と通信を行う ATA/ATA
PI インタフェース回路におけるインタフェース制御方法であって、

前記 ATA/ATAPI インタフェース回路は、

ATA タスクファイルレジスタと、

ATA/ATAPI バス上のデータ転送を行うホストデータ転送手段と、

前記ディスクドライブ装置に内蔵されるデータバッファとのデータ転送を行う
バッファデータ転送手段と、

前記ディスクドライブ装置に内蔵されるシステムコントローラとの通信を行うシステムインタフェース手段と、

前記ATA/ATAPIインタフェース回路の状態遷移を制御するインタフェース状態制御手段とを備え、

前記インタフェース制御方法は、前記インタフェース状態制御手段において、前記上位装置からのリセット要求受領時に、

(a) 前記上位装置にリセット時に報告する自己診断結果情報に関わらない特定の処理を行うステップと、

(b) 前記自己診断結果情報を前記システムコントローラに要求するステップと、

(c) 前記自己診断結果情報を前記システムコントローラから受け取るステップと、

(d) 前記自己診断結果情報を前記上位装置へ報告するステップとを有することを特徴とするインタフェース制御方法。

【請求項28】 ディスクドライブ装置に含まれて、前記ディスクドライブ装置とATA/ATAPIバスで接続される上位装置と通信を行うATA/ATAPIインタフェース回路におけるインタフェース制御方法であって、

前記ATA/ATAPIインタフェース回路は、

ATAタスクファイルレジスタと、

ATA/ATAPIバス上のデータ転送を行うホストデータ転送手段と、

前記ディスクドライブ装置に内蔵されるデータバッファとのデータ転送を行うバッファデータ転送手段と、

前記ディスクドライブ装置に内蔵されるシステムコントローラとの通信を行うシステムインタフェース手段と、

前記ATA/ATAPIインタフェース回路の状態遷移を制御するインタフェース状態制御手段とを備え、

前記インタフェース制御方法は、前記インタフェース状態制御手段において、前記上位装置と前記データバッファとの間のデータ転送が前記システムコントローラから要求された際に、

- (a) 前記ホストデータ転送手段に対してデータ転送要求を行うステップと、
- (b) 前記バッファデータ転送手段に対してデータ転送要求を行うステップと

(c) データ転送完了を判断するステップと
を有することを特徴とするインタフェース制御方法。

【請求項 29】 前記ステップ (c) は、

- (1) ホストデータ転送手段のデータ転送完了を判断するステップと、
- (2) バッファデータ転送手段のデータ転送完了を判断するステップと

をさらに有し、前記 (1) と (2) の両方が完了と判断されたときに、データ転送が完了したと判断すること

を特徴とする請求項 28 記載のインタフェース制御方法。

【請求項 30】 ディスクドライブ装置に含まれて、前記ディスクドライブ装置と ATA/ATAPI バスで接続される上位装置と通信を行う ATA/ATAPI インタフェース回路におけるインタフェース制御方法であって、

前記 ATA/ATAPI インタフェース回路は、

ATA タスクファイルレジスタと、

ATA/ATAPI バス上のデータ転送を行うホストデータ転送手段と、

前記ディスクドライブ装置に内蔵されるデータバッファとのデータ転送を行うバッファデータ転送手段と、

前記ディスクドライブ装置に内蔵されるシステムコントローラとの通信を行うシステムインタフェース手段と、

前記 ATA/ATAPI インタフェース回路の状態遷移を制御するインタフェース状態制御手段とを備え、

前記インタフェース制御方法は、前記インタフェース状態制御手段において、前記上位装置が ATA/ATAPI バスに接続されているデバイス装置識別用に行うデバイス情報データ取得要求に対して、

(a) 前記システムコントローラからの要求に従い、前記デバイス情報データにおいて、前記ディスクドライブ装置製造時に一意に決まらない可変データ部の更新を行うステップと、

(b) 前記デバイス情報データの更新が完了したことを前記システムコントローラへ報告するステップと、

(c) 前記システムコントローラからの要求に従い、前記ステップ (a) において更新された前記デバイス情報データを前記上位装置へ転送するステップとを有することを特徴とするインタフェース制御方法。

【請求項 31】 ディスクドライブ装置に含まれて、前記ディスクドライブ装置と A T A / A T A P I バスで接続される上位装置と通信を行う A T A / A T A P I インタフェース回路におけるインタフェース制御方法であって、

前記 A T A / A T A P I インタフェース回路は、

A T A タスクファイルレジスタと、

A T A / A T A P I バス上のデータ転送を行うホストデータ転送手段と、

前記ディスクドライブ装置に内蔵されるデータバッファとのデータ転送を行うバッファデータ転送手段と、

前記ディスクドライブ装置に内蔵されるシステムコントローラとの通信を行うシステムインタフェース手段と、

前記ディスクドライブ装置が主接続デバイスの場合に、従接続デバイスの前記 A T A タスクファイルレジスタの代わりとして動作する擬似タスクファイルレジスタと、

前記 A T A / A T A P I インタフェース回路の状態遷移を制御するインタフェース状態制御手段とを備え、

前記インタフェース制御方法は、前記インタフェース状態制御手段において、前記ディスクドライブ装置が主接続デバイスであり、かつ前記 A T A / A T A P I バスに従接続デバイスが接続されていない状態において、

(a) 前記従接続デバイスに対して前記上位装置がアクセスを行った場合の動作モード情報を前記システムコントローラから受け取るステップと、

(b) 前記ステップ (a) で受け取った前記動作モード情報に応じて前記擬似タスクファイルレジスタの設定を行うステップと

を有することを特徴とするインタフェース制御方法。

【請求項 32】 システムコントローラと、インタフェース回路とを備えたデ

ィスクドライブ装置におけるィンタフェース制御方法であって、

前記ィンタフェース回路は、

ィンタフェース制御レジスタと、

バス上のデータ転送を行うホストデータ転送手段と、

前記ィスクドライブ装置に内蔵されるデータバッファとのデータ転送を行う
バッファデータ転送手段と、

前記ィスクドライブ装置に内蔵されるシステムコントローラとの通信を行う
システムィンタフェース手段と、

前記ィンタフェース回路の状態遷移を制御するィンタフェース状態制御手段と
を備え、

前記ィンタフェース制御方法は、前記上位装置からのリセット要求受領時に、

(a) 前記ィンタフェース状態制御手段が、第1のリセット処理を行うステッ
プと、

(b) 前記ィンタフェース状態制御手段が、前記システムコントローラに対し
て第2のリセット処理開始の要求を行うステップと、

(c) 前記システムコントローラが第2のリセット処理開始を要求するステッ
プと、

(d) 前記ィンタフェース状態制御手段が、前記手段(c)で報告された第2
のリセット処理開始要求を受け取るステップと、

(e) 前記ィンタフェース状態制御手段が、第2のリセット処理を行い、前記
上位装置へリセット処理完了報告を行うステップと

を有することを特徴とするィンタフェース制御方法。

【請求項33】 システムコントローラと、ィンタフェース回路とを備えたデ
ィスクドライブ装置におけるィンタフェース制御方法であって、

前記ィンタフェース回路は、

ィンタフェース制御レジスタと、

バス上のデータ転送を行うホストデータ転送手段と、

前記ィスクドライブ装置に内蔵されるデータバッファとのデータ転送を行う
バッファデータ転送手段と、

前記ディスクドライブ装置に内蔵されるシステムコントローラとの通信を行うシステムインタフェース手段と、

前記インタフェース回路の状態遷移を制御するインタフェース状態制御手段とを備え、

前記インタフェース制御方法は、前記上位装置との間のデータ転送の際に、

(a) 前記システムコントローラが前記インタフェース状態制御手段に対してデータ転送を要求するステップと、

(b) 前記手段 (a) の要求に従い、前記インタフェース状態制御手段が前記ホストデータ転送手段に対してデータ転送要求を行うステップと、

(c) 前記手段 (a) の要求に従い、前記インタフェース状態制御手段が前記バッファデータ転送手段に対してデータ転送要求を行うステップと、

(d) 前記インタフェース状態制御手段がデータ転送完了を判断するステップと、

(e) 前記インタフェース状態制御手段が前記システムコントローラに対してデータ転送完了を報告するステップと

を有することを特徴とするインタフェース制御方法。

【請求項 34】 前記ステップ (d) は、

(1) ホストデータ転送手段のデータ転送完了を判断するステップと、

(2) バッファデータ転送手段のデータ転送完了を判断するステップと

をさらに有し、前記 (1) と (2) の両方が完了と判断されたときに、データ転送が完了したと判断すること

を特徴とする請求項 33 記載のインタフェース制御方法。

【請求項 35】 システムコントローラと、インタフェース回路とを備えたディスクドライブ装置におけるインタフェース制御方法であって、

前記インタフェース回路は、

インタフェース制御レジスタと、

バス上のデータ転送を行うホストデータ転送手段と、

前記ディスクドライブ装置に内蔵されるデータバッファとのデータ転送を行うバッファデータ転送手段と、

前記ディスクドライブ装置に内蔵されるシステムコントローラとの通信を行うシステムインタフェース手段と、

前記インタフェース回路の状態遷移を制御するインタフェース状態制御手段とを備え、

前記インタフェース制御方法は、前記上位装置がバスに接続されているデバイス装置識別用に行うデバイス情報データ取得要求に対して、

(a) 前記システムコントローラが前記インタフェース状態制御手段に対して、前記データバッファに格納された前記デバイス情報データの更新を要求するステップと、

(b) 前記手段 (a) の要求に従い、前記インタフェース状態制御手段が前記データバッファに格納された前記デバイス情報データを更新するステップと、

(c) 前記インタフェース制御手段が前記システムコントローラに対して、前記デバイス情報の更新が完了したことを報告するステップと、

(d) 前記システムコントローラが前記インタフェース状態制御手段に対して、更新された前記デバイス情報を前記上位装置へ転送するよう要求するステップと、

(e) 前記インタフェース状態制御手段が、前記手段 (b) で更新した前記デバイス情報データを前記上位装置へ転送するステップと

を有することを特徴とするインタフェース制御方法。

【請求項 36】 システムコントローラと、ATA/ATAPI インタフェース回路とを備えたディスクドライブ装置におけるインタフェース制御方法であって、

前記ATA/ATAPI インタフェース回路は、

ATAタスクファイルレジスタと、

ATA/ATAPIバス上のデータ転送を行うホストデータ転送手段と、

前記ディスクドライブ装置に内蔵されるデータバッファとのデータ転送を行うバッファデータ転送手段と、

前記ディスクドライブ装置に内蔵されるシステムコントローラとの通信を行うシステムインタフェース手段と、

前記ATA／ATAPIインタフェース回路の状態遷移を制御するインタフェース状態制御手段とを備え、

前記インタフェース制御方法は、前記上位装置からのリセット要求受領時に、

(a) 前記インタフェース状態制御手段が、前記上位装置にリセット時に報告する自己診断結果情報に関わらない特定の処理を行うステップと、

(b) 前記インタフェース状態制御手段が、前記システムコントローラに対して前記自己診断結果情報の要求を行うステップと、

(c) 前記システムコントローラが自己診断結果を報告するステップと、

(d) 前記インタフェース状態制御手段が、前記ステップ(c)で報告された前記自己診断結果情報を受け取るステップと、

(e) 前記インタフェース状態制御手段が、前記自己診断結果情報を前記上位装置へ報告するステップと

を有することを特徴とするインタフェース制御方法。

【請求項37】 システムコントローラと、ATA／ATAPIインタフェース回路とを備えたディスクドライブ装置におけるインタフェース制御方法であって、

前記ATA／ATAPIインタフェース回路は、

ATAタスクファイルレジスタと、

ATA／ATAPIバス上のデータ転送を行うホストデータ転送手段と、

前記ディスクドライブ装置に内蔵されるデータバッファとのデータ転送を行うバッファデータ転送手段と、

前記ディスクドライブ装置に内蔵されるシステムコントローラとの通信を行うシステムインタフェース手段と、

前記ATA／ATAPIインタフェース回路の状態遷移を制御するインタフェース状態制御手段とを備え、

前記インタフェース制御方法は、前記上位装置との間のデータ転送の際に、

(a) 前記システムコントローラが前記インタフェース状態制御手段に対してデータ転送を要求するステップと、

(b) 前記ステップ(a)の要求に従い、前記インタフェース状態制御手段が

前記ホストデータ転送手段に対してデータ転送要求を行うステップと、

(c) 前記ステップ (a) の要求に従い、前記インタフェース状態制御手段が前記バッファデータ転送手段に対してデータ転送要求を行うステップと、

(d) 前記インタフェース状態制御手段がデータ転送完了を判断するステップと、

(e) 前記インタフェース状態制御手段が前記システムコントローラに対してデータ転送完了を報告するステップと

を有することを特徴とするインタフェース制御方法。

【請求項 38】 前記ステップ (d) は、

(1) ホストデータ転送手段のデータ転送完了を判断するステップと、

(2) バッファデータ転送手段のデータ転送完了を判断するステップと

をさらに有し、前記 (1) と (2) の両方が完了と判断されたときに、データ転送が完了したと判断すること

を特徴とする請求項 37 記載のインタフェース制御方法。

【請求項 39】 システムコントローラと、ATA/ATAPI インタフェース回路とを備えたディスクドライブ装置におけるインタフェース制御方法であって、

前記ATA/ATAPI インタフェース回路は、

ATAタスクファイルレジスタと、

ATA/ATAPIバス上のデータ転送を行うホストデータ転送手段と、

前記ディスクドライブ装置に内蔵されるデータバッファとのデータ転送を行うバッファデータ転送手段と、

前記ディスクドライブ装置に内蔵されるシステムコントローラとの通信を行うシステムインタフェース手段と、

前記ATA/ATAPI インタフェース回路の状態遷移を制御するインタフェース状態制御手段とを備え、

前記インタフェース制御方法は、前記上位装置がATA/ATAPIバスに接続されているデバイス装置識別用に行うデバイス情報データ取得要求に対して、

(a) 前記システムコントローラが前記インタフェース状態制御手段に対して

、前記データバッファに格納された前記デバイス情報データの更新を要求するステップと、

(b) 前記ステップ (a) の要求に従い、前記インタフェース状態制御手段が前記データバッファに格納された前記デバイス情報データを更新するステップと、

(c) 前記インタフェース制御手段が前記システムコントローラに対して、前記デバイス情報の更新が完了したことを報告するステップと、

(d) 前記システムコントローラが前記インタフェース状態制御手段に対して、更新された前記デバイス情報を前記上位装置へ転送するよう要求するステップと、

(e) 前記インタフェース状態制御手段が、前記ステップ (b) で更新した前記デバイス情報データを前記上位装置へ転送するステップと

を有することを特徴とするインタフェース制御方法。

【請求項 40】 システムコントローラと、ATA/ATAPI インタフェース回路とを備えたディスクドライブ装置におけるインタフェース制御方法であって、

前記ATA/ATAPI インタフェース回路は、

ATAタスクファイルレジスタと、

ATA/ATAPIバス上のデータ転送を行うホストデータ転送手段と、

前記ディスクドライブ装置に内蔵されるデータバッファとのデータ転送を行うバッファデータ転送手段と、

前記ディスクドライブ装置に内蔵されるシステムコントローラとの通信を行うシステムインタフェース手段と、

前記ディスクドライブ装置が主接続デバイスの場合に、従接続デバイスの前記ATAタスクファイルレジスタの代わりとして動作する擬似タスクファイルレジスタと、

前記ATA/ATAPI インタフェース回路の状態遷移を制御するインタフェース状態制御手段とを備え、

前記インタフェース制御方法は、前記ディスクドライブ装置が主接続デバイス

であり、かつ前記ATA/ATAPIバスに従接続デバイスが接続されていない状態において、

(a) 前記システムコントローラが前記インタフェース状態制御手段へ、前記従接続デバイスに対して前記上位装置がアクセスを行った場合の動作モード情報を報告するステップと、

(b) 前記インタフェース状態制御手段が、前記ステップ(a)で報告された前記動作モード情報を受け取るステップと、

(c) 前記インタフェース状態制御手段が、前記動作モード情報に応じて前記擬似タスクファイルレジスタの設定を行うステップと

を有することを特徴とするインタフェース制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、インタフェース回路およびディスクコントローラおよびディスクドライブ装置およびインタフェース制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、パーソナルコンピュータシステムやDVDレコーダシステムなどに搭載される記憶装置として、光ディスクドライブ装置であるDVD-RAMドライブ等が用いられる。

【0003】

また、このドライブ装置とホスト装置とを繋ぐためのホストインタフェースとしてはIDEインタフェースがよく知られている。特に現在は、米国規格教会(ANSI)で規格として標準化され、Technical Committee T13において規格化が進められているATA/ATAPIインタフェース(以下ATAPIインタフェースと呼ぶ)が知られている。ここでATAとはハードディスク接続用の規格であり、ATAPIとはDVD-RAMなどハードディスク以外の補助記憶装置接続用の規格である。

【0004】

このATAPIインタフェースには、タスクファイルレジスタと呼ばれる、ホスト装置およびドライブ装置を構成するシステムコントロール用や光ディスクコントロール用のマイクロコンピュータなどの双方から読み出し又は書き込み可能なレジスタが含まれている。

【0005】

上記DVD-RAMドライブにおいては、商品サイクルとしておよそ1年で新たな商品が市場に出回る現在、そのドライブ装置の開発を行う企業や技術者にとっては、その開発速度を加速し、新たなドライブ装置を出来るだけ早く商品化し市場へ出すことが望まれる。特に光ディスクドライブ装置の開発速度を高速化するには、ドライブ装置全体の制御を司るシステムコントロール用マイクロコンピュータ（以下シスコンと呼ぶ）の開発速度を向上させることが望まれている。つまり言い換えれば、シスコンの開発者にとっては、シスコンが制御する対象である例えば光ディスクコントローラ（以下ODCと呼ぶ）のような各LSIハードウェアを高機能化することで、シスコンの開発負荷が小さくなることが望まれている。

【0006】

シスコンの開発速度を向上させる方法として、例えば従来シスコンで行っていた制御処理をODCのようなLSIハードウェアに取り込むことでLSIハードウェアを高機能化し、シスコンの開発工数を削減する方法があげられる。

【0007】

LSIハードウェアに取り込む従来のシスコン処理としては、LSIの販売という面から考えても、規格で定められた処理のように、各企業間においても共通で統一化された処理であることが望ましい。

【0008】

規格で統一化された処理としては、上記ATA/ATAPIインタフェースの規格である“Information Technology AT Attachment with Packet Interface - 6 (ATA/ATAPI-6)”（以下、ATAPI規格と呼ぶ）などがあげられる。ATAPI規格においては、プロトコルとして処理が規定されている。

【0009】

しかしながら従来、ATAPI規格プロトコル処理は、規格で統一化された処理であるにも関わらず、シスコンにおいて制御を行っていた。

【0010】

そこで、従来のATAPI規格プロトコル処理は、シスコンではなく、ODCのようなLSIハードウェアで行う方法が考えられている（例えば特許文献1参照）。

【0011】**【特許文献1】**

特開2001-325204号公報

【0012】**【発明が解決しようとする課題】**

特許文献1の方法は、従来シスコンが行っていたタスクファイルレジスタなどを含むホストインタフェースのレジスタ設定などの制御処理をODCがLSIハードウェア的に行うというものである。

【0013】

具体的には、ホスト装置からのコマンド処理として従来シスコンが行っていた、コマンド実行結果をホスト装置に対して通知するためのタスクファイルレジスタであるエラーレジスタやステータスレジスタの設定などのようなレジスタ設定処理をODCがLSIハードウェア的に行うというものである。

【0014】

こうすることで、従来シスコンで行っていたATAPI規格プロトコル処理の開発をシスコン担当者が行う必要が無くなるため、シスコンの開発負担が小さくなる。

【0015】

しかしながら一方で、ATAPI規格プロトコル処理をLSIハードウェアへ取り込んで行うために、シスコンからATAPIインタフェースへの直接アクセスが出来なくなった。そのため、例えばドライブ固有の処理として従来そのハードウェアの制御を行うシスコンがATAPIインタフェースのレジスタに対して

直接設定することで実現していたカスタマイズを行うことが非常に困難になってしまふことから、シスコンの開発処理負担は減るものの、使い難い L S I になってしまふことから、結果としてシスコン開発効率が悪くなるという課題があった。

【0016】

【課題を解決するための手段】

この課題を解決するため、本発明の請求項1のインタフェース回路は、ディスクドライブ装置に含まれて、前記ディスクドライブ装置とバスで接続される上位装置と通信を行うインタフェース回路であって、前記インタフェース回路は、インタフェース制御レジスタと、バス上のデータ転送を行うホストデータ転送手段と、前記ディスクドライブ装置に内蔵されるデータバッファとのデータ転送を行うバッファデータ転送手段と、前記ディスクドライブ装置に内蔵されるシステムコントローラとの通信を行うシステムインタフェース手段と、前記インタフェース回路の状態遷移を制御するインタフェース状態制御手段とを備え、前記インタフェース状態制御手段は、前記上位装置からのリセット要求受領時に、(a)第1のリセット処理を行う手段と、(b)第2のリセット処理開始を前記システムコントローラに要求する手段と、(c)第2のリセット処理開始要求を前記システムコントローラから受け取る手段と、(d)第2のリセット処理と上位装置へのリセット処理完了報告を行う手段とをさらに備えることを特徴としている。

【0017】

この課題を解決するため、本発明の請求項2のインタフェース回路は、ディスクドライブ装置に含まれて、前記ディスクドライブ装置とバスで接続される上位装置と通信を行うインタフェース回路であって、前記インタフェース回路は、インタフェース制御レジスタと、バス上のデータ転送を行うホストデータ転送手段と、前記ディスクドライブ装置に内蔵されるデータバッファとのデータ転送を行うバッファデータ転送手段と、前記ディスクドライブ装置に内蔵されるシステムコントローラとの通信を行うシステムインタフェース手段と、前記インタフェース回路の状態遷移を制御するインタフェース状態制御手段とを備え、前記インタフェース状態制御手段は、前記上位装置と前記データバッファとの間のデータ転

送が前記システムコントローラから要求された際に、（a）前記ホストデータ転送手段に対してデータ転送要求を行う手段と、（b）前記バッファデータ転送手段に対してデータ転送要求を行う手段と、（c）データ転送完了を判断する手段とをさらに備えることを特徴としている。

【0018】

この課題を解決するため、本発明の請求項3のインタフェース回路は、本発明の請求項2記載の特徴に加え、前記手段（c）は、（1）ホストデータ転送手段のデータ転送完了を判断する手段と、（2）バッファデータ転送手段のデータ転送完了を判断する手段とをさらに備え、前記（1）と（2）の両方が完了と判断されたときに、データ転送が完了したと判断することを特徴としている。

【0019】

この課題を解決するため、本発明の請求項4のインタフェース回路は、ディスクドライブ装置に含まれて、前記ディスクドライブ装置とバスで接続される上位装置と通信を行うインタフェース回路であって、前記インタフェース回路は、インタフェース制御レジスタと、バス上のデータ転送を行うホストデータ転送手段と、前記ディスクドライブ装置に内蔵されるデータバッファとのデータ転送を行うバッファデータ転送手段と、前記ディスクドライブ装置に内蔵されるシステムコントローラとの通信を行うシステムインタフェース手段と、前記インタフェース回路の状態遷移を制御するインタフェース状態制御手段とを備え、

前記インタフェース状態制御手段は、前記上位装置がバスに接続されているデバイス装置識別用に行うデバイス情報データ取得要求に対して、（a）前記システムコントローラからの要求に従い、前記デバイス情報データにおいて、前記ディスクドライブ装置製造時に一意に決まらない可変データ部の更新を行う手段と、（b）前記デバイス情報データの更新が完了したことを前記システムコントローラへ報告する手段と、（c）前記システムコントローラからの要求に従い、前記手段（a）において更新された前記デバイス情報データを前記上位装置へ転送する手段とをさらに備えることを特徴としている。

【0020】

この課題を解決するため、本発明の請求項5のATA/ATAPIインタフェ

ース回路は、ディスクドライブ装置に含まれて、前記ディスクドライブ装置と ATA/ATAPI バスで接続される上位装置と通信を行う ATA/ATAPI インタフェース回路であって、前記 ATA/ATAPI インタフェース回路は、ATA タスクファイルレジスタと、ATA/ATAPI バス上のデータ転送を行うホストデータ転送手段と、前記ディスクドライブ装置に内蔵されるデータバッファとのデータ転送を行うバッファデータ転送手段と、前記ディスクドライブ装置に内蔵されるシステムコントローラとの通信を行うシステムインタフェース手段と、前記 ATA/ATAPI インタフェース回路の状態遷移を制御するインタフェース状態制御手段とを備え、前記インタフェース状態制御手段は、前記上位装置からのリセット要求受領時に、(a) 前記上位装置にリセット時に報告する自己診断結果情報に関わらない特定の処理を行う手段と、(b) 前記自己診断結果情報を前記システムコントローラに要求する手段と、(c) 前記自己診断結果情報を前記システムコントローラから受け取る手段と、(d) 前記自己診断結果情報を前記上位装置へ報告する手段とをさらに備えることを特徴としている。

【0021】

この課題を解決するため、本発明の請求項6の ATA/ATAPI インタフェース回路は、ディスクドライブ装置に含まれて、前記ディスクドライブ装置と ATA/ATAPI バスで接続される上位装置と通信を行う ATA/ATAPI インタフェース回路であって、前記 ATA/ATAPI インタフェース回路は、ATA タスクファイルレジスタと、ATA/ATAPI バス上のデータ転送を行うホストデータ転送手段と、前記ディスクドライブ装置に内蔵されるデータバッファとのデータ転送を行うバッファデータ転送手段と、前記ディスクドライブ装置に内蔵されるシステムコントローラとの通信を行うシステムインタフェース手段と、前記 ATA/ATAPI インタフェース回路の状態遷移を制御するインタフェース状態制御手段とを備え、前記インタフェース状態制御手段は、前記上位装置と前記データバッファとの間のデータ転送が前記システムコントローラから要求された際に、(a) 前記ホストデータ転送手段に対してデータ転送要求を行う手段と、(b) 前記バッファデータ転送手段に対してデータ転送要求を行う手段と、(c) データ転送完了を判断する手段とをさらに備えることを特徴としてい

る。

【0022】

この課題を解決するため、本発明の請求項7のATA/ATAPIインタフェース回路は、本発明の請求項6記載の特徴に加えて、前記手段(c)は、(1) ホストデータ転送手段のデータ転送完了を判断する手段と、(2) バッファデータ転送手段のデータ転送完了を判断する手段とをさらに備え、前記(1)と(2)の両方が完了と判断されたときに、データ転送が完了したと判断することを特徴としている。

【0023】

この課題を解決するため、本発明の請求項8のATA/ATAPIインタフェース回路は、ディスクドライブ装置に含まれて、前記ディスクドライブ装置とATA/ATAPIバスで接続される上位装置と通信を行うATA/ATAPIインタフェース回路であって、前記ATA/ATAPIインタフェース回路は、ATAタスクファイルレジスタと、ATA/ATAPIバス上のデータ転送を行うホストデータ転送手段と、前記ディスクドライブ装置に内蔵されるデータバッファとのデータ転送を行うバッファデータ転送手段と、前記ディスクドライブ装置に内蔵されるシステムコントローラとの通信を行うシステムインタフェース手段と、前記ATA/ATAPIインタフェース回路の状態遷移を制御するインタフェース状態制御手段とを備え、前記インタフェース状態制御手段は、前記上位装置がATA/ATAPIバスに接続されているデバイス装置識別用に行うデバイス情報データ取得要求に対して、(a) 前記システムコントローラからの要求に従い、前記デバイス情報データにおいて、前記ディスクドライブ装置製造時に一意に決まらない可変データ部の更新を行う手段と、(b) 前記デバイス情報データの更新が完了したことを前記システムコントローラへ報告する手段と、(c) 前記システムコントローラからの要求に従い、前記手段(a)において更新された前記デバイス情報データを前記上位装置へ転送する手段とをさらに備えることを特徴としている。

【0024】

この課題を解決するため、本発明の請求項9のATA/ATAPIインタフェ

ース回路は、ディスクドライブ装置に含まれて、前記ディスクドライブ装置とATA/ATAPIバスで接続される上位装置と通信を行うATA/ATAPIインタフェース回路であって、前記ATA/ATAPIインタフェース回路は、ATAタスクファイルレジスタと、ATA/ATAPIバス上のデータ転送を行うホストデータ転送手段と、前記ディスクドライブ装置に内蔵されるデータバッファとのデータ転送を行うバッファデータ転送手段と、前記ディスクドライブ装置に内蔵されるシステムコントローラとの通信を行うシステムインタフェース手段と、前記ディスクドライブ装置が主接続デバイスの場合に、従接続デバイスの前記ATAタスクファイルレジスタの代わりとして動作する擬似タスクファイルレジスタと、前記ATA/ATAPIインタフェース回路の状態遷移を制御するインタフェース状態制御手段とを備え、前記インタフェース状態制御手段は、前記ディスクドライブ装置が主接続デバイスであり、かつ前記ATA/ATAPIバスに従接続デバイスが接続されていない状態において、(a) 前記従接続デバイスに対して前記上位装置がアクセスを行った場合の動作モード情報を前記システムコントローラから受け取る手段と、(b) 前記手段(a)で受け取った前記動作モード情報に応じて前記擬似タスクファイルレジスタの設定を行う手段とをさらに備えることを特徴としている。

【0025】

この課題を解決するため、本発明の請求項10のディスクコントローラは、ディスクドライブ装置に含まれて、前記ディスクドライブ装置とバスで接続される上位装置と通信を行うインタフェース回路と、前記ディスクドライブ装置に装着されたディスクからデータを記録再生するディスク記録再生制御回路とを備えるディスクコントローラであって、前記インタフェース回路は、インタフェース制御レジスタと、バス上のデータ転送を行うホストデータ転送手段と、前記ディスクドライブ装置に内蔵されるデータバッファとのデータ転送を行うバッファデータ転送手段と、前記ディスクドライブ装置に内蔵されるシステムコントローラとの通信を行うシステムインタフェース手段と、前記インタフェース回路の状態遷移を制御するインタフェース状態制御手段とを備え、前記インタフェース回路は請求項1～4のいずれか1項に記載のインタフェース回路であることを特徴とし

ている。

【0026】

この課題を解決するため、本発明の請求項11のディスクコントローラは、ディスクドライブ装置に含まれて、前記ディスクドライブ装置とATA/ATAPIバスで接続される上位装置と通信を行うATA/ATAPIインタフェース回路と、前記ディスクドライブ装置に装着されたディスクからデータを記録再生するディスク記録再生制御回路とを備えるディスクコントローラであって、前記ATA/ATAPIインタフェース回路は、ATAタスクファイルレジスタと、ATA/ATAPIバス上のデータ転送を行うホストデータ転送手段と、前記ディスクドライブ装置に内蔵されるデータバッファとのデータ転送を行うバッファデータ転送手段と、前記ディスクドライブ装置に内蔵されるシステムコントローラとの通信を行うシステムインタフェース手段と、前記ATA/ATAPIインタフェース回路の状態遷移を制御するインタフェース状態制御手段とを備え、前記ATA/ATAPIインタフェース回路は請求項5～9のいずれか1項に記載のATA/ATAPIインタフェース回路であることを特徴としている。

【0027】

この課題を解決するため、本発明の請求項12のディスクドライブ装置は、システムコントローラと、インタフェース回路とを備えたディスクドライブ装置であって、前記インタフェース回路は、インタフェース制御レジスタと、バス上のデータ転送を行うホストデータ転送手段と、前記ディスクドライブ装置に内蔵されるデータバッファとのデータ転送を行うバッファデータ転送手段と、前記ディスクドライブ装置に内蔵されるシステムコントローラとの通信を行うシステムインタフェース手段と、前記インタフェース回路の状態遷移を制御するインタフェース状態制御手段とを備え、前記ディスクドライブ装置は、前記上位装置からのリセット要求受領時に、(a)前記インタフェース状態制御手段が、第1のリセット処理を行う手段と、(b)前記インタフェース状態制御手段が、前記システムコントローラに対して第2のリセット処理開始の要求を行う手段と、(c)前記システムコントローラが第2のリセット処理開始を要求する手段と、(d)前記インタフェース状態制御手段が、前記手段(c)で報告された第2のリセット

処理開始要求を受け取る手段と、（e）前記インタフェース状態制御手段が、第2のリセット処理を行い、前記上位装置へリセット処理完了報告を行う手段とをさらに備えることを特徴としている。

【0028】

この課題を解決するため、本発明の請求項13のディスクドライブ装置は、システムコントローラと、インタフェース回路とを備えたディスクドライブ装置であって、前記インタフェース回路は、インタフェース制御レジスタと、バス上のデータ転送を行うホストデータ転送手段と、前記ディスクドライブ装置に内蔵されるデータバッファとのデータ転送を行うバッファデータ転送手段と、前記ディスクドライブ装置に内蔵されるシステムコントローラとの通信を行うシステムインタフェース手段と、前記インタフェース回路の状態遷移を制御するインタフェース状態制御手段とを備え、前記ディスクドライブ装置は、前記上位装置との間のデータ転送の際に、（a）前記システムコントローラが前記インタフェース状態制御手段に対してデータ転送を要求する手段と、（b）前記手段（a）の要求に従い、前記インタフェース状態制御手段が前記ホストデータ転送手段に対してデータ転送要求を行う手段と、（c）前記手段（a）の要求に従い、前記インタフェース状態制御手段が前記バッファデータ転送手段に対してデータ転送要求を行う手段と、（d）前記インタフェース状態制御手段がデータ転送完了を判断する手段と、（e）前記インタフェース状態制御手段が前記システムコントローラに対してデータ転送完了を報告する手段とをさらに備えることを特徴としている。

【0029】

この課題を解決するため、本発明の請求項14のディスクドライブ装置は、本発明の請求項13記載の特徴に加えて、前記手段（d）は、（1）ホストデータ転送手段のデータ転送完了を判断する手段と、（2）バッファデータ転送手段のデータ転送完了を判断する手段とをさらに備え、前記（1）と（2）の両方が完了と判断されたときに、データ転送が完了したと判断することを特徴としている。

【0030】

この課題を解決するため、本発明の請求項 15 のディスクドライブ装置は、システムコントローラと、インタフェース回路とを備えたディスクドライブ装置であって、前記インタフェース回路は、インタフェース制御レジスタと、バス上のデータ転送を行うホストデータ転送手段と、前記ディスクドライブ装置に内蔵されるデータバッファとのデータ転送を行うバッファデータ転送手段と、前記ディスクドライブ装置に内蔵されるシステムコントローラとの通信を行うシステムインタフェース手段と、前記インタフェース回路の状態遷移を制御するインタフェース状態制御手段とを備え、前記ディスクドライブ装置は、前記上位装置がバスに接続されているデバイス装置識別用に行うデバイス情報データ取得要求に対して、(a) 前記システムコントローラが前記インタフェース状態制御手段に対して、前記データバッファに格納された前記デバイス情報データの更新を要求する手段と、(b) 前記手段 (a) の要求に従い、前記インタフェース状態制御手段が前記データバッファに格納された前記デバイス情報データを更新する手段と、(c) 前記インタフェース制御手段が前記システムコントローラに対して、前記デバイス情報の更新が完了したことを報告する手段と、(d) 前記システムコントローラが前記インタフェース状態制御手段に対して、更新された前記デバイス情報を前記上位装置へ転送するよう要求する手段と、(e) 前記インタフェース状態制御手段が、前記手段 (b) で更新した前記デバイス情報データを前記上位装置へ転送する手段とをさらに備えることを特徴としている。

【0031】

この課題を解決するため、本発明の請求項 16 のディスクドライブ装置は、システムコントローラとディスクコントローラとを備えたディスクドライブ装置であって、前記ディスクコントローラは、前記ディスクドライブ装置とバスで接続される上位装置と通信を行うインタフェース回路と、前記ディスクドライブ装置に装着されたディスクからデータを記録再生するディスク記録再生制御回路とを備え、前記ディスクドライブ装置は請求項 12～15 のいずれか 1 項に記載の特徴を持つディスクドライブ装置であることを特徴としている。

【0032】

この課題を解決するため、本発明の請求項 17 のディスクドライブ装置は、シ

システムコントローラと、ATA/ATAPI インタフェース回路とを備えたディスクドライブ装置であって、前記ATA/ATAPI インタフェース回路は、ATA タスクファイルレジスタと、ATA/ATAPI バス上のデータ転送を行うホストデータ転送手段と、前記ディスクドライブ装置に内蔵されるデータバッファとのデータ転送を行うバッファデータ転送手段と、前記ディスクドライブ装置に内蔵されるシステムコントローラとの通信を行うシステムインタフェース手段と、前記ATA/ATAPI インタフェース回路の状態遷移を制御するインタフェース状態制御手段とを備え、前記ディスクドライブ装置は、前記上位装置からのリセット要求受領時に、(a) 前記インタフェース状態制御手段が、前記上位装置にリセット時に報告する自己診断結果情報に関わらない特定の処理を行う手段と、(b) 前記インタフェース状態制御手段が、前記システムコントローラに対して前記自己診断結果情報の要求を行う手段と、(c) 前記システムコントローラが自己診断結果を報告する手段と、(d) 前記インタフェース状態制御手段が、前記手段(c)で報告された前記自己診断結果情報を受け取る手段と、(e) 前記インタフェース状態制御手段が、前記自己診断結果情報を前記上位装置へ報告する手段とをさらに備えることを特徴としている。

【0033】

この課題を解決するため、本発明の請求項18のディスクドライブ装置は、システムコントローラと、ATA/ATAPI インタフェース回路とを備えたディスクドライブ装置であって、前記ATA/ATAPI インタフェース回路は、ATA タスクファイルレジスタと、ATA/ATAPI バス上のデータ転送を行うホストデータ転送手段と、前記ディスクドライブ装置に内蔵されるデータバッファとのデータ転送を行うバッファデータ転送手段と、前記ディスクドライブ装置に内蔵されるシステムコントローラとの通信を行うシステムインタフェース手段と、前記ATA/ATAPI インタフェース回路の状態遷移を制御するインタフェース状態制御手段とを備え、前記ディスクドライブ装置は、前記上位装置との間のデータ転送の際に、(a) 前記システムコントローラが前記インタフェース状態制御手段に対してデータ転送を要求する手段と、(b) 前記手段(a)の要求に従い、前記インタフェース状態制御手段が前記ホストデータ転送手段に対し

てデータ転送要求を行う手段と、(c) 前記手段(a)の要求に従い、前記インタフェース状態制御手段が前記バッファデータ転送手段に対してデータ転送要求を行う手段と、(d) 前記インタフェース状態制御手段がデータ転送完了を判断する手段と、(e) 前記インタフェース状態制御手段が前記システムコントローラに対してデータ転送完了を報告する手段とをさらに備えることを特徴としている。

【0034】

この課題を解決するため、本発明の請求項19のディスクドライブ装置は、本発明の請求項18記載の特徴に加え、前記手段(d)は、(1) ホストデータ転送手段のデータ転送完了を判断する手段と、(2) バッファデータ転送手段のデータ転送完了を判断する手段とをさらに備え、前記(1)と(2)の両方が完了と判断されたときに、データ転送が完了したと判断することを特徴としている。

【0035】

この課題を解決するため、本発明の請求項20のディスクドライブ装置は、システムコントローラと、ATA/ATAPIインタフェース回路とを備えたディスクドライブ装置であって、前記ATA/ATAPIインタフェース回路は、ATAタスクファイルレジスタと、ATA/ATAPIバス上のデータ転送を行うホストデータ転送手段と、前記ディスクドライブ装置に内蔵されるデータバッファとのデータ転送を行うバッファデータ転送手段と、前記ディスクドライブ装置に内蔵されるシステムコントローラとの通信を行うシステムインタフェース手段と、前記ATA/ATAPIインタフェース回路の状態遷移を制御するインタフェース状態制御手段とを備え、前記ディスクドライブ装置は、前記上位装置がATA/ATAPIバスに接続されているデバイス装置識別用に行うデバイス情報データ取得要求に対して、(a) 前記システムコントローラが前記インタフェース状態制御手段に対して、前記データバッファに格納された前記デバイス情報データの更新を要求する手段と、(b) 前記手段(a)の要求に従い、前記インタフェース状態制御手段が前記データバッファに格納された前記デバイス情報データを更新する手段と、(c) 前記インタフェース制御手段が前記システムコントローラに対して、前記デバイス情報の更新が完了したことを報告する手段と、(

d) 前記システムコントローラが前記インタフェース状態制御手段に対して、更新された前記デバイス情報を前記上位装置へ転送するよう要求する手段と、(e) 前記インタフェース状態制御手段が、前記手段(b)で更新した前記デバイス情報データを前記上位装置へ転送する手段とをさらに備えることを特徴としている。

【0036】

この課題を解決するため、本発明の請求項21のディスクドライブ装置は、システムコントローラと、ATA/ATAPIインタフェース回路とを備えたディスクドライブ装置であって、前記ATA/ATAPIインタフェース回路は、ATAタスクファイルレジスタと、ATA/ATAPIバス上のデータ転送を行うホストデータ転送手段と、前記ディスクドライブ装置に内蔵されるデータバッファとのデータ転送を行うバッファデータ転送手段と、前記ディスクドライブ装置に内蔵されるシステムコントローラとの通信を行うシステムインタフェース手段と、前記ディスクドライブ装置が主接続デバイスの場合に、従接続デバイスの前記ATAタスクファイルレジスタの代わりとして動作する擬似タスクファイルレジスタと、前記ATA/ATAPIインタフェース回路の状態遷移を制御するインタフェース状態制御手段とを備え、前記ディスクドライブ装置は、前記ディスクドライブ装置が主接続デバイスであり、かつ前記ATA/ATAPIバスに従接続デバイスが接続されていない状態において、(a) 前記システムコントローラが前記インタフェース状態制御手段へ、前記従接続デバイスに対して前記上位装置がアクセスを行った場合の動作モード情報を報告する手段と、(b) 前記インタフェース状態制御手段が、前記手段(a)で報告された前記動作モード情報を受け取る手段と、(c) 前記インタフェース状態制御手段が、前記動作モード情報に応じて前記擬似タスクファイルレジスタの設定を行う手段とをさらに備えることを特徴としている。

【0037】

この課題を解決するため、本発明の請求項22のディスクドライブ装置は、システムコントローラとディスクコントローラとを備えたディスクドライブ装置であって、前記ディスクコントローラは、前記ディスクドライブ装置とATA/A

T A P I バスで接続される上位装置と通信を行う A T A / A T A P I インタフェース回路と、前記ディスクドライブ装置に装着されたディスクからデータを記録再生するディスク記録再生制御回路とを備え、前記ディスクドライブ装置は請求項 1 7 ~ 2 1 のいずれか 1 項に記載の特徴を持つディスクドライブ装置であることを特徴としている。

【 0 0 3 8 】

この課題を解決するため、本発明の請求項 2 3 のインタフェース制御方法は、ディスクドライブ装置に含まれて、前記ディスクドライブ装置とバスで接続される上位装置と通信を行うインタフェース回路におけるインタフェース制御方法であって、前記インタフェース回路は、インタフェース制御レジスタと、バス上のデータ転送を行うホストデータ転送手段と、前記ディスクドライブ装置に内蔵されるデータバッファとのデータ転送を行うバッファデータ転送手段と、前記ディスクドライブ装置に内蔵されるシステムコントローラとの通信を行うシステムインタフェース手段と、前記インタフェース回路の状態遷移を制御するインタフェース状態制御手段とを備え、前記インタフェース制御方法は、前記インタフェース状態制御手段において、前記上位装置からのリセット要求受領時に、(a) 第 1 のリセット処理を行うステップと、(b) 第 2 のリセット処理開始を前記システムコントローラに要求するステップと、(c) 第 2 のリセット処理開始要求を前記システムコントローラから受け取るステップと、(d) 第 2 のリセット処理と上位装置へのリセット処理完了報告を行うステップとを有することを特徴としている。

【 0 0 3 9 】

この課題を解決するため、本発明の請求項 2 4 のインタフェース制御方法は、ディスクドライブ装置に含まれて、前記ディスクドライブ装置とバスで接続される上位装置と通信を行うインタフェース回路におけるインタフェース制御方法であって、前記インタフェース回路は、インタフェース制御レジスタと、バス上のデータ転送を行うホストデータ転送手段と、前記ディスクドライブ装置に内蔵されるデータバッファとのデータ転送を行うバッファデータ転送手段と、前記ディスクドライブ装置に内蔵されるシステムコントローラとの通信を行うシステムイ

インタフェース手段と、前記インタフェース回路の状態遷移を制御するインタフェース状態制御手段とを備え、前記インタフェース制御方法は、前記インタフェース状態制御手段は、前記上位装置と前記データバッファとの間のデータ転送が前記システムコントローラから要求された際に、(a) 前記ホストデータ転送手段に対してデータ転送要求を行うステップと、(b) 前記バッファデータ転送手段に対してデータ転送要求を行うステップと、(c) データ転送完了を判断するステップとを有することを特徴とするインタフェース制御方法。

【0040】

この課題を解決するため、本発明の請求項 25 のインタフェース制御方法は、本発明の請求項 24 記載の特徴に加え、前記ステップ (c) は、(1) ホストデータ転送手段のデータ転送完了を判断するステップと、(2) バッファデータ転送手段のデータ転送完了を判断するステップとをさらに備え、前記 (1) と (2) の両方が完了と判断されたときに、データ転送が完了したと判断することを特徴としている。

【0041】

この課題を解決するため、本発明の請求項 26 のインタフェース制御方法は、ディスクドライブ装置に含まれて、前記ディスクドライブ装置とバスで接続される上位装置と通信を行うインタフェース回路におけるインタフェース制御方法であって、前記インタフェース回路は、インタフェース制御レジスタと、バス上のデータ転送を行うホストデータ転送手段と、前記ディスクドライブ装置に内蔵されるデータバッファとのデータ転送を行うバッファデータ転送手段と、前記ディスクドライブ装置に内蔵されるシステムコントローラとの通信を行うシステムインタフェース手段と、前記インタフェース回路の状態遷移を制御するインタフェース状態制御手段とを備え、前記インタフェース制御方法は、前記インタフェース状態制御手段において、前記上位装置がバスに接続されているデバイス装置識別用に行うデバイス情報データ取得要求に対して、(a) 前記システムコントローラからの要求に従い、前記デバイス情報データにおいて、前記ディスクドライブ装置製造時に一意に決まらない可変データ部の更新を行うステップと、(b) 前記デバイス情報データの更新が完了したことを前記システムコントローラへ報

告するステップと、（c）前記システムコントローラからの要求に従い、前記手段（a）において更新された前記デバイス情報データを前記上位装置へ転送するステップとを有することを特徴としている。

【0042】

この課題を解決するため、本発明の請求項 27 のインタフェース制御方法は、ディスクドライブ装置に含まれて、前記ディスクドライブ装置と ATA/ATAPI バスで接続される上位装置と通信を行う ATA/ATAPI インタフェース回路におけるインタフェース制御方法であって、前記 ATA/ATAPI インタフェース回路は、ATA タスクファイルレジスタと、ATA/ATAPI バス上のデータ転送を行うホストデータ転送手段と、前記ディスクドライブ装置に内蔵されるデータバッファとのデータ転送を行うバッファデータ転送手段と、前記ディスクドライブ装置に内蔵されるシステムコントローラとの通信を行うシステムインタフェース手段と、前記 ATA/ATAPI インタフェース回路の状態遷移を制御するインタフェース状態制御手段とを備え、前記インタフェース制御方法は、前記インタフェース状態制御手段において、前記上位装置からのリセット要求受領時に、（a）前記上位装置にリセット時に報告する自己診断結果情報に関わらない特定の処理を行うステップと、（b）前記自己診断結果情報を前記システムコントローラに要求するステップと、（c）前記自己診断結果情報を前記システムコントローラから受け取るステップと、（d）前記自己診断結果情報を前記上位装置へ報告するステップとを有することを特徴としている。

【0043】

この課題を解決するため、本発明の請求項 28 のインタフェース制御方法は、ディスクドライブ装置に含まれて、前記ディスクドライブ装置と ATA/ATAPI バスで接続される上位装置と通信を行う ATA/ATAPI インタフェース回路におけるインタフェース制御方法であって、前記 ATA/ATAPI インタフェース回路は、ATA タスクファイルレジスタと、ATA/ATAPI バス上のデータ転送を行うホストデータ転送手段と、前記ディスクドライブ装置に内蔵されるデータバッファとのデータ転送を行うバッファデータ転送手段と、前記ディスクドライブ装置に内蔵されるシステムコントローラとの通信を行うシステム

インタフェース手段と、前記ATA/ATAPIインタフェース回路の状態遷移を制御するインタフェース状態制御手段とを備え、前記インタフェース制御方法は、前記インタフェース状態制御手段において、前記上位装置と前記データバッファとの間のデータ転送が前記システムコントローラから要求された際に、(a) 前記ホストデータ転送手段に対してデータ転送要求を行うステップと、(b) 前記バッファデータ転送手段に対してデータ転送要求を行うステップと、(c) データ転送完了を判断するステップとを有することを特徴としている。

【0044】

この課題を解決するため、本発明の請求項29のインタフェース制御方法は、本発明の請求項28記載の特徴に加えて、前記ステップ(c)は、(1) ホストデータ転送手段のデータ転送完了を判断するステップと、(2) バッファデータ転送手段のデータ転送完了を判断するステップとをさらに有し、前記(1)と(2)の両方が完了と判断されたときに、データ転送が完了したと判断することを特徴としている。

【0045】

この課題を解決するため、本発明の請求項30のインタフェース制御方法は、ディスクドライブ装置に含まれて、前記ディスクドライブ装置とATA/ATAPIバスで接続される上位装置と通信を行うATA/ATAPIインタフェース回路におけるインタフェース制御方法であって、前記ATA/ATAPIインタフェース回路は、ATAタスクファイルレジスタと、ATA/ATAPIバス上のデータ転送を行うホストデータ転送手段と、前記ディスクドライブ装置に内蔵されるデータバッファとのデータ転送を行うバッファデータ転送手段と、前記ディスクドライブ装置に内蔵されるシステムコントローラとの通信を行うシステムインタフェース手段と、前記ATA/ATAPIインタフェース回路の状態遷移を制御するインタフェース状態制御手段とを備え、前記インタフェース制御方法は、前記インタフェース状態制御手段において、前記上位装置がATA/ATAPIバスに接続されているデバイス装置識別用に行うデバイス情報データ取得要求に対して、(a) 前記システムコントローラからの要求に従い、前記デバイス情報データにおいて、前記ディスクドライブ装置製造時に一意に決まらない可変

データ部の更新を行うステップと、(b) 前記デバイス情報データの更新が完了したことを前記システムコントローラへ報告するステップと、(c) 前記システムコントローラからの要求に従い、前記ステップ(a)において更新された前記デバイス情報データを前記上位装置へ転送するステップとを有することを特徴としている。

【0046】

この課題を解決するため、本発明の請求項31のインタフェース制御方法は、ディスクドライブ装置に含まれて、前記ディスクドライブ装置とATA/ATAPIバスで接続される上位装置と通信を行うATA/ATAPIインタフェース回路におけるインタフェース制御方法であって、前記ATA/ATAPIインタフェース回路は、ATAタスクファイルレジスタと、ATA/ATAPIバス上のデータ転送を行うホストデータ転送手段と、前記ディスクドライブ装置に内蔵されるデータバッファとのデータ転送を行うバッファデータ転送手段と、前記ディスクドライブ装置に内蔵されるシステムコントローラとの通信を行うシステムインタフェース手段と、前記ディスクドライブ装置が主接続デバイスの場合に、従接続デバイスの前記ATAタスクファイルレジスタの代わりとして動作する擬似タスクファイルレジスタと、前記ATA/ATAPIインタフェース回路の状態遷移を制御するインタフェース状態制御手段とを備え、前記インタフェース制御方法は、前記インタフェース状態制御手段において、前記ディスクドライブ装置が主接続デバイスであり、かつ前記ATA/ATAPIバスに従接続デバイスが接続されていない状態において、(a) 前記従接続デバイスに対して前記上位装置がアクセスを行った場合の動作モード情報を前記システムコントローラから受け取るステップと、(b) 前記ステップ(a)で受け取った前記動作モード情報に応じて前記擬似タスクファイルレジスタの設定を行うステップとを有することを特徴としている。

【0047】

この課題を解決するため、本発明の請求項32のインタフェース制御方法は、システムコントローラと、インタフェース回路とを備えたディスクドライブ装置におけるインタフェース制御方法であって、前記インタフェース回路は、インタ

フェース制御レジスタと、バス上のデータ転送を行うホストデータ転送手段と、前記ディスクドライブ装置に内蔵されるデータバッファとのデータ転送を行うバッファデータ転送手段と、前記ディスクドライブ装置に内蔵されるシステムコントローラとの通信を行うシステムインタフェース手段と、前記インタフェース回路の状態遷移を制御するインタフェース状態制御手段とを備え、前記インタフェース制御方法は、前記上位装置からのリセット要求受領時に、(a) 前記インタフェース状態制御手段が、第1のリセット処理を行うステップと、(b) 前記インタフェース状態制御手段が、前記システムコントローラに対して第2のリセット処理開始の要求を行うステップと、(c) 前記システムコントローラが第2のリセット処理開始を要求するステップと、(d) 前記インタフェース状態制御手段が、前記手段(c)で報告された第2のリセット処理開始要求を受け取るステップと、(e) 前記インタフェース状態制御手段が、第2のリセット処理を行い、前記上位装置へリセット処理完了報告を行うステップとを有することを特徴としている。

【0048】

この課題を解決するため、本発明の請求項33のインタフェース制御方法は、システムコントローラと、インタフェース回路とを備えたディスクドライブ装置におけるインタフェース制御方法であって、前記インタフェース回路は、インタフェース制御レジスタと、バス上のデータ転送を行うホストデータ転送手段と、前記ディスクドライブ装置に内蔵されるデータバッファとのデータ転送を行うバッファデータ転送手段と、前記ディスクドライブ装置に内蔵されるシステムコントローラとの通信を行うシステムインタフェース手段と、前記インタフェース回路の状態遷移を制御するインタフェース状態制御手段とを備え、前記インタフェース制御方法は、前記上位装置との間のデータ転送の際に、(a) 前記システムコントローラが前記インタフェース状態制御手段に対してデータ転送を要求するステップと、(b) 前記手段(a)の要求に従い、前記インタフェース状態制御手段が前記ホストデータ転送手段に対してデータ転送要求を行うステップと、(c) 前記手段(a)の要求に従い、前記インタフェース状態制御手段が前記バッファデータ転送手段に対してデータ転送要求を行うステップと、(d) 前記イン

タフェース状態制御手段がデータ転送完了を判断するステップと、(e) 前記インタフェース状態制御手段が前記システムコントローラに対してデータ転送完了を報告するステップとを有することを特徴とするインタフェース制御方法。

【0049】

この課題を解決するため、本発明の請求項34のインタフェース制御方法は、本発明の請求項33記載の特徴に加えて、前記ステップ(d)は、(1) ホストデータ転送手段のデータ転送完了を判断するステップと、(2) バッファデータ転送手段のデータ転送完了を判断するステップとをさらに有し、前記(1)と(2)の両方が完了と判断されたときに、データ転送が完了したと判断することを特徴としている。

【0050】

この課題を解決するため、本発明の請求項35のインタフェース制御方法は、システムコントローラと、インタフェース回路とを備えたディスクドライブ装置におけるインタフェース制御方法であって、前記インタフェース回路は、インタフェース制御レジスタと、バス上のデータ転送を行うホストデータ転送手段と、前記ディスクドライブ装置に内蔵されるデータバッファとのデータ転送を行うバッファデータ転送手段と、前記ディスクドライブ装置に内蔵されるシステムコントローラとの通信を行うシステムインタフェース手段と、前記インタフェース回路の状態遷移を制御するインタフェース状態制御手段とを備え、前記インタフェース制御方法は、前記上位装置がバスに接続されているデバイス装置識別用に行うデバイス情報データ取得要求に対して、(a) 前記システムコントローラが前記インタフェース状態制御手段に対して、前記データバッファに格納された前記デバイス情報データの更新を要求するステップと、(b) 前記手段(a)の要求に従い、前記インタフェース状態制御手段が前記データバッファに格納された前記デバイス情報データを更新するステップと、(c) 前記インタフェース制御手段が前記システムコントローラに対して、前記デバイス情報の更新が完了したことを報告するステップと、(d) 前記システムコントローラが前記インタフェース状態制御手段に対して、更新された前記デバイス情報を前記上位装置へ転送するよう要求するステップと、(e) 前記インタフェース状態制御手段が、前記手

段 (b) で更新した前記デバイス情報データを前記上位装置へ転送するステップとを有することを特徴としている。

【0051】

この課題を解決するため、本発明の請求項 36 のインタフェース制御方法は、システムコントローラと、ATA/ATAPI インタフェース回路とを備えたディスクドライブ装置におけるインタフェース制御方法であって、前記ATA/ATAPI インタフェース回路は、ATA タスクファイルレジスタと、ATA/ATAPI バス上のデータ転送を行うホストデータ転送手段と、前記ディスクドライブ装置に内蔵されるデータバッファとのデータ転送を行うバッファデータ転送手段と、前記ディスクドライブ装置に内蔵されるシステムコントローラとの通信を行うシステムインタフェース手段と、前記ATA/ATAPI インタフェース回路の状態遷移を制御するインタフェース状態制御手段とを備え、前記インタフェース制御方法は、前記上位装置からのリセット要求受領時に、(a) 前記インタフェース状態制御手段が、前記上位装置にリセット時に報告する自己診断結果情報に関わらない特定の処理を行うステップと、(b) 前記インタフェース状態制御手段が、前記システムコントローラに対して前記自己診断結果情報の要求を行うステップと、(c) 前記システムコントローラが自己診断結果を報告するステップと、(d) 前記インタフェース状態制御手段が、前記ステップ (c) で報告された前記自己診断結果情報を受け取るステップと、(e) 前記インタフェース状態制御手段が、前記自己診断結果情報を前記上位装置へ報告するステップとを有することを特徴としている。

【0052】

この課題を解決するため、本発明の請求項 37 のインタフェース制御方法は、システムコントローラと、ATA/ATAPI インタフェース回路とを備えたディスクドライブ装置におけるインタフェース制御方法であって、前記ATA/ATAPI インタフェース回路は、ATA タスクファイルレジスタと、ATA/ATAPI バス上のデータ転送を行うホストデータ転送手段と、前記ディスクドライブ装置に内蔵されるデータバッファとのデータ転送を行うバッファデータ転送手段と、前記ディスクドライブ装置に内蔵されるシステムコントローラとの通信

を行うシステムインタフェース手段と、前記ATA/ATAPIインタフェース回路の状態遷移を制御するインタフェース状態制御手段とを備え、前記インタフェース制御方法は、前記上位装置との間のデータ転送の際に、(a)前記システムコントローラが前記インタフェース状態制御手段に対してデータ転送を要求するステップと、(b)前記ステップ(a)の要求に従い、前記インタフェース状態制御手段が前記ホストデータ転送手段に対してデータ転送要求を行うステップと、(c)前記ステップ(a)の要求に従い、前記インタフェース状態制御手段が前記バッファデータ転送手段に対してデータ転送要求を行うステップと、(d)前記インタフェース状態制御手段がデータ転送完了を判断するステップと、(e)前記インタフェース状態制御手段が前記システムコントローラに対してデータ転送完了を報告するステップとを有することを特徴としている。

【0053】

この課題を解決するため、本発明の請求項38のインタフェース制御方法は、本発明の請求項37記載の特徴に加え、前記ステップ(d)は、(1)ホストデータ転送手段のデータ転送完了を判断するステップと、(2)バッファデータ転送手段のデータ転送完了を判断するステップとをさらに有し、前記(1)と(2)の両方が完了と判断されたときに、データ転送が完了したと判断することを特徴としている。

【0054】

この課題を解決するため、本発明の請求項39のインタフェース制御方法は、システムコントローラと、ATA/ATAPIインタフェース回路とを備えたディスクドライブ装置におけるインタフェース制御方法であって、前記ATA/ATAPIインタフェース回路は、ATAタスクファイルレジスタと、ATA/ATAPIバス上のデータ転送を行うホストデータ転送手段と、前記ディスクドライブ装置に内蔵されるデータバッファとのデータ転送を行うバッファデータ転送手段と、前記ディスクドライブ装置に内蔵されるシステムコントローラとの通信を行うシステムインタフェース手段と、前記ATA/ATAPIインタフェース回路の状態遷移を制御するインタフェース状態制御手段とを備え、前記インタフェース制御方法は、前記上位装置がATA/ATAPIバスに接続されているデ

バイス装置識別用に行うデバイス情報データ取得要求に対して、(a) 前記システムコントローラが前記インタフェース状態制御手段に対して、前記データバッファに格納された前記デバイス情報データの更新を要求するステップと、(b) 前記ステップ(a)の要求に従い、前記インタフェース状態制御手段が前記データバッファに格納された前記デバイス情報データを更新するステップと、(c) 前記インタフェース制御手段が前記システムコントローラに対して、前記デバイス情報の更新が完了したことを報告するステップと、(d) 前記システムコントローラが前記インタフェース状態制御手段に対して、更新された前記デバイス情報を前記上位装置へ転送するよう要求するステップと、(e) 前記インタフェース状態制御手段が、前記ステップ(b)で更新した前記デバイス情報データを前記上位装置へ転送するステップとを有することを特徴としている。

【0055】

この課題を解決するため、本発明の請求項40のインタフェース制御方法は、システムコントローラと、ATA/ATAPIインタフェース回路とを備えたディスクドライブ装置におけるインタフェース制御方法であって、前記ATA/ATAPIインタフェース回路は、ATAタスクファイルレジスタと、ATA/ATAPIバス上のデータ転送を行うホストデータ転送手段と、前記ディスクドライブ装置に内蔵されるデータバッファとのデータ転送を行うバッファデータ転送手段と、前記ディスクドライブ装置に内蔵されるシステムコントローラとの通信を行うシステムインタフェース手段と、前記ディスクドライブ装置が主接続デバイスの場合に、従接続デバイスの前記ATAタスクファイルレジスタの代わりとして動作する擬似タスクファイルレジスタと、前記ATA/ATAPIインタフェース回路の状態遷移を制御するインタフェース状態制御手段とを備え、前記インタフェース制御方法は、前記ディスクドライブ装置が主接続デバイスであり、かつ前記ATA/ATAPIバスに従接続デバイスが接続されていない状態において、(a) 前記システムコントローラが前記インタフェース状態制御手段へ、前記従接続デバイスに対して前記上位装置がアクセスを行った場合の動作モード情報を報告するステップと、(b) 前記インタフェース状態制御手段が、前記ステップ(a)で報告された前記動作モード情報を受け取るステップと、(c) 前

記インタフェース状態制御手段が、前記動作モード情報に応じて前記擬似タスクファイルレジスタの設定を行うステップとを有することを特徴としている。

【0056】

【発明の実施の形態】

以下で説明する実施の形態では、ディスクドライブ装置として光ディスクドライブ装置を用いる場合を例にとって説明を行う。

【0057】

また以下で説明する実施の形態では、バスとしてATA/ATAPIバスを用い、インタフェースとしてATA/ATAPIインタフェースを用いる場合を例にとって説明を行う。

【0058】

また以下で説明する実施の形態では、数値の先頭に“0x”を付けることで16進数を標記する。例えば0x20は16進数で20、つまり10進数では32のことである。

【0059】

また以下で説明する実施の形態では、ビットをクリアするとはそのビットを0にすることを表し、ビットをセットするとはそのビットを1にすることを表す。

【0060】

また以下で説明する実施の形態で用いるATAバスとは、ATA/ATAPIバスのことであり、特に制限のない限りエンハンストIDEバスのことである。

【0061】

またODCとは、光ディスクコントローラの略称である。

【0062】

(実施の形態1)

(1) システム構成

図1は、ATAバスによって接続される一般的なパーソナルコンピュータシステムの構成図である。

【0063】

ホスト装置101と光ディスクドライブ装置102が、ATAバス103を介

して繋がれる。

【0064】

光ディスクドライブ装置102は、光ディスクから読み出された信号やホスト装置101との通信等を行う光ディスクコントローラ104と、光ディスクドライブ装置102全体の制御を行うシステムコントローラ105（以下シスコンと呼ぶ）とから構成され、これらがバス106を介してアクセスを行う。

【0065】

光ディスクコントローラ104は、光ディスクコントローラ制御部111とシステムコントローラインタフェース112とホストインタフェース113とDMAコントローラ114とバッファメモリ115とディスク記録再生手段116から構成され、これらがLSI内部のバス117を介してアクセスを行う。

【0066】

なお本実施の形態1では、バッファメモリ115が光ディスクコントローラ104に内蔵される形をとっているが、バッファメモリ115は光ディスクドライブ装置102に内蔵されていれば良く、必ずしも光ディスクコントローラ104に内蔵されている必要は無い。

【0067】

図2はホストインタフェース113の構成図である。

【0068】

ホストインタフェース113は、特に制限されないが、上記ATAPIインタフェースが採用される場合にはATA/ATAPI規格のプロトコル処理制御を行うためのATA/ATAPIプロトコルコントローラであり、ATAバスなどのバスを介して、パーソナルコンピュータなどのホスト装置101と接続され、コマンド及びパケットコマンドなどの取り込みが可能とされるインタフェースである。ホストインタフェース113はホスト装置101、および光ディスクドライブ装置102内の光ディスクコントローラ制御部111の双方から読み出し又は書き込み可能なレジスタであるタスクファイルレジスタ201と、光ディスクコントローラ制御部111からのみ読み出し又は書き込み可能なホストインタフェース制御レジスタ202と、ホスト装置101との間で転送を行うデータを一

旦格納しておくためのF I F O（先入れ先出し）バッファ203とから構成される。

【0069】

図3はタスクファイルレジスタ201の構成図である。

【0070】

タスクファイルレジスタ201には、ERRビット、BSYビット等を持ちデバイスの状態を表すステータスレジスタ301や、光ディスクドライブ装置102が主接続（Master）デバイスか従接続（Slave）デバイスかを示すDEVビット等を持つデバイスレジスタ302や、ホスト装置101が光ディスクドライブ装置102に対して発行するATAコマンド設定用のコマンドレジスタ303や、ABRTビット等を持ちデバイス処理結果を表すエラーレジスタ304や、ホスト装置101と光ディスクドライブ装置102との間でのデータ授受に用いるデータレジスタ305等が含まれる。

図4はホストインタフェース制御レジスタ202の構成図である。

【0071】

ホストインタフェース制御レジスタ202には、ホスト装置101とのデータ転送における転送ブロック数を指定するためのホスト転送ブロック数レジスタ408や、ブロックサイズを指定するためのホスト転送ブロックサイズレジスタ401や、データ転送起動制御を行うためのホスト転送起動レジスタ402や、データ転送方向やホスト装置101のデータ転送形式を指定するための転送制御レジスタ403や、ホスト装置101からホストインタフェース113に対して通知された割込み要因を表示する割込み要因表示レジスタ404や、ホスト装置101から受領したATA/Packetコマンドの終了報告のためにホスト装置101に対して出力するINTRQ信号の出力制御を行うINTRQ制御レジスタ405や、ホスト装置101から存在しない従接続デバイスへコマンド発行が行われた場合の主接続デバイスの動作方法等を設定する擬似動作モード制御レジスタ406や、存在しない従接続デバイスにおけるタスクファイルレジスタの代わりとなる擬似タスクファイルレジスタ407が含まれる。

【0072】

なお、ホスト装置101との間のデータ転送は必ず偶数（2バイト）単位で行うため、ホスト転送ブロックサイズレジスタ401には転送ワード数が設定される。また転送するデータの総転送ワード数は、ホスト転送ブロック数レジスタ408とホスト転送ブロックサイズレジスタ401の積となる。

【0073】

システムコントローラインタフェース112は、システムコントローラ105から光ディスクコントローラ104へのアクセスを可能にするためのインタフェースであり、光ディスクコントローラ制御部111のみならず、システムコントローラ105からもアクセス可能である。

【0074】

図5は光ディスクコントローラ制御部111の構成図である。

【0075】

光ディスクコントローラ制御部111は、光ディスクコントローラ104を制御し、光ディスクコントローラ104の機能を実現するための処理部のことであり、一般的にはマイクロコードと呼ばれるLSIの中に組み込まれるソフトウェアのことである。光ディスクコントローラ制御部111は、ホストインタフェース制御部501とシステムコントローラインタフェース制御部502とディスク記録再生制御部503とから構成される。

【0076】

ホストインタフェース制御部501は、ホストインタフェース113の制御を行うソフトウェアであり、主にホスト装置101と光ディスクドライブ装置102との間でのATAバス103を介したデータ転送処理や、ATAPI規格のプロトコル処理の制御を行う。

【0077】

システムコントローラインタフェース制御部502は、システムコントローラインタフェース112の制御を行うソフトウェアであり、主にホスト装置101から光ディスクドライブ装置102に対して発行されたATA/Packetコマンドをシステムコントローラ105へ通知したり、システムコントローラ10

5 から O D C への動作制御コマンドの受領を行ったりする制御部である。

【 0 0 7 8 】

ディスク記録再生制御部 5 0 3 は、光ディスクへのデータの記録／再生処理の制御を行うソフトウェアであり、ディスク記録再生手段 1 1 6 の制御を行い、光ディスクから読み出したデータをバッファメモリ 1 1 5 へ格納したり、ホスト装置 1 0 1 からバッファメモリ 1 0 5 へ格納されたデータを光ディスクへ記録したりする制御部である。

【 0 0 7 9 】

図 6 はシステムコントローラインタフェース 1 1 2 の構成図である。

【 0 0 8 0 】

システムコントローラインタフェース 1 1 2 は、コマンドコード格納用レジスタ 6 0 1 とパケットコマンド格納用レジスタ 6 0 2 と割込み要因レジスタ 6 0 3 と割込み許可レジスタ 6 0 4 と O D C コマンドコード格納用レジスタ 6 0 5 と O D C コマンドパラメータ格納用レジスタ 6 0 6 と O D C コマンド実行結果格納用レジスタ 6 0 7 と O D C ステータスレジスタ 6 0 8 とから構成される。

【 0 0 8 1 】

コマンドコード格納用レジスタ 6 0 1 は、ホスト装置 1 0 1 から A T A バス 1 0 3 を介して発行された A T A / P a c k e t コマンドのコマンドオペレーションコードを格納し、システムコントローラ 1 0 5 へ通知するためのレジスタである。A T A / P a c k e t コマンド受領の際、光ディスクコントローラ制御部 1 1 1 内のホストインタフェース制御部 5 0 1 によって、タスクファイルレジスタ 2 0 1 に含まれるコマンドレジスタ 3 0 3 の値が格納される。例えば” D e v i c e R e s e t ” コマンド受領時ならば 0 x 0 8 、” P a c k e t ” コマンド受領時ならば 0 x A 0 が格納される。

【 0 0 8 2 】

パケットコマンド格納用レジスタ 6 0 2 は、ホスト装置 1 0 1 から P a c k e t コマンドを受領した場合に、その P a c k e t コマンドパラメータを格納し、システムコントローラ 1 0 5 へ通知するためのレジスタであり、全 1 6 バイトで構成される。なお P a c k e t コマンドは最大 1 2 バイトであるのに対して全 1

6バイトで構成されるのは、IEEE1394など他のホストインタフェースへの拡張性を考慮したためであり、最低12バイトで構成されていれば良い。Packetコマンド受領の際、光ディスクコントローラ制御部111内のホストインタフェース制御部501によって、ホストインタフェース111に含まれるFIFOバッファ203を介して通知されるパケットコマンドパラメータが格納される。例えばPacketコマンドとして“Inquiry”コマンドが転送長0x40バイトで発行された場合、“Inquiry”コマンドは図15に示す12バイトのデータで表わされ、パケットコマンド格納用レジスタ602には先頭から順に0x12、0x00、0x00、0x00、0x40、0x00、0x00、0x00、0x00、0x00、0x00、0x00が格納されることになる。

【0083】

なお、システムコントローラ105がパケットコマンド格納用レジスタ602へ格納されたパケットコマンドパラメータを読み出す前に、ホスト装置101から新規ATA/Packetコマンドが発行され、パケットコマンド格納用レジスタ602に上書きしてしまうことを防ぐため、システムコントローラ105がパケットコマンド格納用レジスタ602を読み出したことを光ディスクコントローラ104で認識する必要がある。そのためシステムコントローラ105がパケットコマンド格納用レジスタ602の16バイト目を読み出した時点で光ディスクコントローラ104に対して割込みを発生させる。またこの割込みを用いて、光ディスクコントローラ104中の光ディスクコントローラ制御部111はホスト装置101からのコマンド受領状態の管理を行う。

【0084】

なお、システムコントローラ105によってパケットコマンド格納用レジスタ602が読み出されたことが光ディスクコントローラ104において判断できれば、割込みを発生させるのは必ずしも16バイト目の読み出し完了時でなくとも良い。

【0085】

なおパケットコマンド格納用レジスタ602は、ホスト装置101によってA

TA コマンドが発行された場合に、ATA コマンドのパラメータとしてタスクファイルレジスタ 201 の特定のレジスタへ設定される値をシステムコントローラ 105 へ通知するために使用したりもする。

【0086】

割込み要因レジスタ 603 は、光ディスクコントローラ 104 がシステムコントローラ 105 に対して、「ATA/Packet コマンド受領」とか「データ転送完了」など、発生した割込み要因を通知するためのレジスタである。通常割込み要因レジスタ 603 はビットごとに、別々の割込み要因を通知するために割り当てられる。

【0087】

割込み許可レジスタ 604 は、システムコントローラ 105 への割込み発生を許可するためのレジスタであり、このレジスタへ設定された割込み要因が発生した場合に、光ディスクコントローラ 104 からシステムコントローラ 105 に対して割込みが発生する。通常割込み要因レジスタ 603 のビット配置と同様のビット配置で許可する割込み要因が配置される。

【0088】

ODC コマンドコード格納用レジスタ 605 は、システムコントローラ 105 が光ディスクコントローラ 104 に対して動作制御命令を行うために、光ディスクコントローラ 104 がシステムコントローラ 105 に対して提供しているコマンド（以下 ODC コマンドと呼ぶ）の ODC コマンドコードを格納するためのレジスタである。

【0089】

ODC コマンドは一般的に、ホスト装置 101 との間の動作制御用のホスト系 ODC コマンドと、ディスクへの書き込み・読み出し等ディスク管理動作制御用のディスク系 ODC コマンドと、サーボ動作管理用のサーボ系 ODC コマンドに分けられる。

【0090】

なお、本実施の形態では特にホスト装置 101 との間での動作制御用 ODC コマンドについての動作説明を行うため、以下特に記載が無い限り、ODC コマン

ドとはホスト系 O D C コマンドのことを示す。

【 0 0 9 1 】

O D C コマンドとしては、光ディスクコントローラ 1 0 4 がコマンド実行中の場合にオーバーラップして発行することが出来ない「通常系 O D C コマンド」と、光ディスクコントローラ 1 0 4 がコマンド実行中の場合でもオーバーラップして発行可能な「特殊系 O D C コマンド」とがある。通常系 O D C コマンドとしては、例えば光ディスクコントローラ 1 0 4 内のバッファメモリ 1 1 5 からホスト装置 1 0 1 へのデータ転送を起動するための” X B S N D ” コマンドや、ホスト装置 1 0 1 からバッファメモリ 1 1 5 へのデータ転送を起動するための” X B R C V ” コマンドなどがある。

【 0 0 9 2 】

通常系 O D C コマンドは、コマンド実行結果が O D C コマンド実行結果格納用レジスタ 6 0 7 によって光ディスクコントローラ 1 0 4 からシステムコントローラ 1 0 5 へ報告される。

【 0 0 9 3 】

また特殊系 O D C コマンドとしては、システムコントローラ 1 0 5 からドライブ自己診断結果を光ディスクコントローラ 1 0 4 へ通知する “ C N T R S T ” コマンドなどがある。特殊系 O D C コマンドは通常系 O D C コマンドと違い、コマンド実行結果はシステムコントローラ 1 0 5 へ報告されない。システムコントローラ 1 0 5 が O D C コマンドコード格納用レジスタ 6 0 5 へ O D C コマンドを設定すると、光ディスクコントローラ 1 0 4 に対して割込みが発生する。

【 0 0 9 4 】

O D C コマンドパラメータ格納用レジスタ 6 0 6 は、上記 O D C コマンドコード格納用レジスタ 6 0 5 に格納される O D C コマンドにおけるコマンドパラメータを格納するためのレジスタである。

【 0 0 9 5 】

O D C コマンド実行結果格納用レジスタ 6 0 7 は、上記 O D C コマンドコード格納用レジスタ 6 0 5 へ設定されたコマンドに対して O D C が行った処理の実行結果をシステムコントローラ 1 0 5 へ通知するためのレジスタである。システム

コントローラ 105 が ODC コマンド実行結果格納用レジスタ 607 の読み出しを行うと、光ディスクコントローラ 104 に対して割込みが発生する。

【0096】

なお ODC コマンドとしてホスト系 ODC コマンド、ディスク系 ODC コマンド、サーボ系 ODC コマンドを持つ場合、ODC コマンドコード格納用レジスタ 605、ODC コマンドパラメータ格納用レジスタ 606、ODC コマンド実行結果格納用レジスタ 607 はそれぞれ、ホスト系、ディスク系、サーボ系のレジスタを持つのが一般的であるが、本実施の形態では特にホスト系 ODC コマンドを対象とするため、これらについては省略する。

【0097】

ODC ステータスレジスタ 608 は、光ディスクコントローラ 104 のコマンド実行状態をシステムコントローラ 105 に対して通知するためのレジスタである。具体的には ODC ステータスレジスタ 608 は図 8 に示すように、光ディスクコントローラ 104 がコマンド受領許可状態かどうかを示す「CMDINH」ビット、光ディスクコントローラ 104 が通常系 ODC コマンド受領可能かどうかを示す「CMDEN」ビット、光ディスクコントローラ 104 が通常系 ODC コマンド実行中かどうかを示す「CMDBSY」ビットの 3 つの情報を持ち、これらのビット情報からシステムコントローラ 105 は光ディスクコントローラ 104 のコマンド実行状態を確認できる。

【0098】

なおビット名および図中のビット配置は任意であり、上記の 3 つの情報はどのビット番号に相当するビットに配置されても良い。また図中に示す“—”で示したビット名の部分は、今回の実施例では未使用のビットという意味であり、必要に応じてそれぞれに意味をもたせることも可能である。

【0099】

CMDINH ビットが 1 の場合、光ディスクコントローラ 104 は新規 ODC コマンド受領禁止状態であることを示し、0 の場合は新規 ODC コマンド受領許可状態であることを示す。また CMDEN ビットが 1 の場合、光ディスクコントローラ 104 は通常系コマンド受領可能状態であることを示し、0 の場合は通常

系コマンド受領禁止状態であることを示す。またCMDBSYビットが1の場合、光ディスクコントローラ104は通常系コマンド実行中であることを示し、0の場合は通常系コマンド実行中ではないことを示す。

【0100】

なお、ODCステータスレジスタ608の初期値は、CMDINHビットが0，CMDENビットが1，CMDBSYビットが0である。

【0101】

なおODCコマンドとしてホスト系ODCコマンド、ディスク系ODCコマンド、サーボ系ODCコマンドを持つ場合、ODCステータスレジスタ608におけるCMDINH、CMDEN、CMDBSYに相当する情報もそれぞれについて持つ必要があるが、本実施の形態では特にホスト系ODCコマンドを対象とするため、これらについては省略する。

【0102】

DMAコントローラ114は高速データ転送であるDMA（ダイレクトメモリアクセス）転送制御を行うためのハードウェアであり、バッファメモリ115へのデータの書き込み及びバッファメモリ115からのデータの読み出しの制御を行う。

【0103】

図7はDMAコントローラ114の構成図である。

【0104】

DMAコントローラ114は、転送方向の設定や転送起動設定を行うためのDMA転送制御レジスタ701と、転送開始位置であるデータバッファ115上のアドレスを設定するDMA転送開始アドレスレジスタ702と、データ転送における転送ブロック数を示すDMA転送ブロック数レジスタ703と、ブロックサイズを示すDMA転送ブロックサイズレジスタ704とから構成される。

【0105】

なお、データ転送は必ず偶数（2バイト）単位で行うため、DMA転送ブロックサイズレジスタ704には転送ワード数が設定される。またバッファメモリ115との間での総転送ワード数はDMA転送ブロック数レジスタ703とDMA

転送ブロックサイズレジスタ 704 とを用いて求められる。

【0106】

バッファメモリは 115、光ディスクへの記録データや光ディスクからの読み出しデータなどのデータを一時的に保存・格納するためのメモリである。

【0107】

ディスク記録再生手段 116 は、光ディスクからのデータの読み出しやデータの書き込みを行うための手段であり、例えば光ピックアップのようなものである。

【0108】

(2) 光ディスクドライブ装置の動作説明

以上の構成からなる光ディスクドライブ装置 102 において、ATAPI 規格プロトコル処理実現方法およびカスタマイズ実現方法等について説明する。

【0109】

(2-1) リセットプロトコル処理

ATAPI 規格では、リセット関係のプロトコルとして“ハードウェアリセット”、“ソフトウェアリセット”プロトコルが規定されている。

【0110】

図 9 は、光ディスクドライブ装置 102 におけるリセットプロトコル処理の処理フロー図である。なおここでは、光ディスクドライブ装置 102 が主接続デバイスであり、“ハードウェアリセット”が要求された場合を例にとって説明する。

【0111】

ホスト装置 101 からのリセットプロトコル処理起動のトリガとして、光ディスクコントローラ 104 に対して割込みが発生する。このとき、この割込み要因はホストインタフェース 113 内のホストインタフェース制御レジスタ 202 に含まれる割込み要因表示レジスタ 404 へ表示される。なお、この場合の割込み要因は“ハードウェアリセット”割込みである。

【0112】

光ディスクコントローラ 104 が割込みを認識すると、タスクファイルレジス

タ 201 に含まれるステータスレジスタ 301 の BSY ビットが 1 となるとともに、光ディスクコントローラ制御部 111 のホストインタフェース制御部 501 が、ホストインタフェース制御レジスタ 202 に含まれる割込み要因表示レジスタ 404 の内容を読み出し、発生した要因がハードウェアリセット要因であることを確認する（ステップ 901）。

【0113】

ハードウェアリセット要因であることを確認したホストインタフェース制御部 501 は、まず主接続デバイスであることを示す信号である DASP 信号の発行や、タスクファイルレジスタ 201 に含まれるデバイスレジスタ 302 の DEV ビットをクリアするといったタスクファイルレジスタ初期化处理等の自己診断前処理をホストインタフェース 104 に対して実施する（ステップ 902）。

【0114】

次にホストインタフェース制御部 501 は、光ディスクドライブ装置 102 の自己診断を行い、その診断結果を報告するようシステムコントローラ 105 に対して要求を行う（ステップ 903）。具体的には、ホストインタフェース制御部 501 はシステムコントローラインタフェース 112 の割込み要因レジスタ 603 に対して“自己診断実施要求”割込み要因に相当するビットをセットすることで、光ディスクコントローラ 104 からシステムコントローラ 105 に対して割込みが発生する。

【0115】

なおこのとき、システムコントローラインタフェース 112 の割込み許可レジスタ 604 における“自己診断実施要求”割込み要因に相当するビットは割込み許可された状態である。

【0116】

割込みを受領したシステムコントローラ 105 は、システムコントローラインタフェース 112 の割込み要因レジスタ 603 から割込み要因を確認し、要因が“自己診断実施要求”であることを確認する（ステップ 904）。

【0117】

“自己診断実施要求”要因であると確認したシステムコントローラ 105 は、

光ディスクドライブ装置 102 における自己診断を実施し（ステップ 905）、その自己診断結果をホストインタフェース制御部 501 へ報告する（ステップ 906）。具体的には、システムコントローラ 105 は ODC ステータスレジスタ 608 の CMD INH ビットが 0 であることを確認した後、自己診断結果を ODC コマンドパラメータ格納用レジスタ 606 へセットし、自己診断結果を光ディスクコントローラ 104 へ通知するための特殊系 ODC コマンドとして光ディスクコントローラ 104 が提供する “CNTRST” に相当するコマンドコード（ここでは 0x71）を ODC コマンドコード格納用レジスタ 605 へセットする。システムコントローラ 105 が ODC コマンドコード格納用レジスタ 605 へ ODC コマンドを設定することで、ODC ステータスレジスタ 608 の CMD INH ビットが 1 となるとともに、光ディスクコントローラ 104 に対して割込みが発生し、割込みを受けた光ディスクコントローラ 104 は、光ディスクコントローラ制御部 111 内のシステムコントローラインタフェース制御部 502 において ODC コマンドコードとパラメータの受領を行う。そして受領したパラメータを “CNTRST” コマンド処理を行うホストインタフェース制御部 501 へ報告する。またシステムコントローラインタフェース制御部 502 は、これらのパラメータの報告を行った後、ODC ステータスレジスタ 608 の CMD INH ビットを 0 にクリアする。

【0118】

コマンドを受領したホストインタフェース制御部 501 は、コマンドパラメータとしてシステムコントローラ 105 から報告された自己診断結果を受領する（ステップ 907）。

【0119】

ここで “CNTRST” コマンドは特殊系 ODC コマンドであるため、後述（2-4）の “XBSND” コマンドの場合等とは違って、光ディスクコントローラ 104 はシステムコントローラ 105 に対して “ODC コマンド処理完了” 割込み要因に相当するビットを割込み要因レジスタ 603 へ設定することでシステムコントローラ 105 へ割込みを発生させたり、ODC コマンド実行結果格納用レジスタ 607 に対してコマンド実行結果を設定するといった処理は行わない。

【 0 1 2 0 】

次にホストインタフェース制御部 5 0 1 は、受領した自己診断に応じてタスクファイルレジスタ 2 0 1 に含まれるエラーレジスタ 3 0 4 を設定し、ステータスレジスタ 3 0 1 の B S Y ビット、E R R ビット等を 0 にクリアするといった自己診断後処理をホストインタフェース 1 1 3 に対して実施する（ステップ 9 0 8）。

【 0 1 2 1 】

以上の手順で光ディスクドライブ装置 1 0 2 はリセットプロトコル処理を実現する。

【 0 1 2 2 】

ここでシステムコントローラ 1 0 5 は、光ディスクコントローラ 1 0 4 に対して特殊系 O D C コマンドを発行する場合、O D C ステータスレジスタ 6 0 8 の C M D I N H ビットが 0 であることの確認を行ってから O D C コマンドを O D C コマンドコード格納用レジスタ 6 0 5 へ設定する必要がある。またシステムコントローラ 1 0 5 は、光ディスクコントローラ 1 0 4 に対して通常系 O D C コマンドを発行する場合、O D C ステータスレジスタ 6 0 8 の C M D I N H ビットが 0、C M D E N ビットが 1、C M D B S Y ビットが 0 であることの確認を行ってから O D C コマンドを O D C コマンドコード格納用レジスタ 6 0 5 へ設定する必要がある。

【 0 1 2 3 】

さらにシステムコントローラ 1 0 5 は、光ディスクコントローラ 1 0 4 に対して特殊系 O D C コマンドを発行した場合、後述（2 - 4）の通常系 O D C コマンドである“X B S N D” コマンドの場合とは違い、割込みによって O D C コマンドの完了を判断することが出来ないため、O D C ステータスレジスタ 6 0 8 を用い、C M D I N H ビットが 1 から 0 へクリアされるのを確認することで、コマンド完了の判断を行うことになる。

【 0 1 2 4 】

このように、リセットプロトコル処理を 2 つのフェーズに分割して実行し、その間でシステムコントローラ 1 0 5 の介在を可能にすることで、リセットプロト

コル処理に対するシステムコントローラ 105 からの制御、つまりカスタマイズが可能となる。

【0125】

また規格で規定されたタスクファイルレジスタ 201 の制御処理は、光ディスクコントローラ 104 内の光ディスクコントローラ制御部 111 に含まれるホストインタフェース制御部 501 で実行、つまり光ディスクコントローラ 104 という L S I において自動的に実行するため、システムコントローラ 105 の処理負担軽減という目的も実現できる。

【0126】

(2-2) ホスト装置からの P a c k e t コマンド受領

図 10 は、ホスト装置 101 から P a c k e t コマンドを受領した際の光ディスクドライブ装置 102 の処理フロー図である。なおここでは、図 15 に示す 12 バイトのデータで表わされる P a c k e t コマンド “I n q u i r y” を受領した場合を例に取り説明を行う。

【0127】

ホスト装置 101 が P a c k e t コマンド発行を行う場合、まずホスト装置 101 によってタスクファイルレジスタ 201 のコマンドレジスタ 303 へコマンドコード（ここでは 0 x A 0）が設定され、さらに P a c k e t コマンドパラメータがデータ F I F O（先入れ先出し）バッファ 203 へ格納され、光ディスクコントローラ 104 に対して割込みが発生する。このとき、この割込み要因はホストインタフェース 113 内のホストインタフェース制御レジスタ 202 に含まれる割込み要因表示レジスタ 404 へ表示される。この場合の割込み要因は “P a c k e t コマンド受領” 割込みである。

【0128】

光ディスクコントローラ 104 が割込みを認識すると、光ディスクコントローラ制御部 111 のホストインタフェース制御部 501 が、ホストインタフェース制御レジスタ 202 に含まれる割込み要因表示レジスタ 404 の内容を読み出し、発生した要因が “P a c k e t コマンド受領” 要因であることを確認する（ステップ 1001）。そしてコマンドレジスタ 303 へ設定されたコマンドコード

（ここでは 0 x A 0）をシステムコントローラインタフェース制御部 5 0 2 内のコマンドコード格納用レジスタ 6 0 1 へ設定し（ステップ 1 0 0 2）、引き続き F I F O バッファ 2 0 3 へ設定されている P a c k e t コマンドパラメータを読み取り、同じくシステムコントローラインタフェース 1 1 2 内のパケットコマンド格納用レジスタ 6 0 2 へ設定する（ステップ 1 0 0 3）。なおこのステップ 1 0 0 3 は、P a c k e t コマンドパラメータのサイズ分実行する。

【0 1 2 9】

次にホストインタフェース制御部 5 0 1 は、ホスト装置 1 0 1 からコマンドを受領したことをシステムコントローラ 1 0 5 に対して通知する（ステップ 1 0 0 4）。具体的には、ホストインタフェース制御部 5 0 1 はシステムコントローラインタフェース 1 1 2 の割込み要因レジスタ 6 0 3 に対して“ホスト装置からのコマンド受領”割込み要因に相当するビットをセットすることで、光ディスクコントローラ 1 0 4 からシステムコントローラ 1 0 5 に対して割込みが発生する。

【0 1 3 0】

なおこのとき、システムコントローラインタフェース 1 1 2 の割込み許可レジスタ 6 0 4 における“ホスト装置からのコマンド受領”割込み要因に相当するビットは許可状態になっている。

【0 1 3 1】

割込みを受領したシステムコントローラ 1 0 5 は、システムコントローラインタフェース 1 1 2 の割込み要因レジスタ 6 0 3 から割込み要因を確認し、要因が“ホスト装置からのコマンド受領”であることを確認する（ステップ 1 0 0 5）。

【0 1 3 2】

“ホスト装置からのコマンド受領”要因であると確認したシステムコントローラ 1 0 5 は、システムコントローラインタフェース 1 1 2 のコマンドコード格納用レジスタ 6 0 1 から受領したコマンドコード（ここでは P a c k e t コマンドのため 0 x A 0）を読み出すとともに（ステップ 1 0 0 6）、パケットコマンド格納用レジスタ 6 0 2 から受領した P a c k e t コマンドパラメータを読み出す（ステップ 1 0 0 7）。

【0133】

このようにしてシステムコントローラ105はホスト装置101から発行されたPacketコマンドを受領し、コマンド解釈およびそのコマンドに対応した処理を行う。

【0134】

以上が光ディスクドライブ装置102におけるホスト装置101からのPacketコマンド受領手順である。

【0135】

(2-3) ホスト装置からのATAコマンド受領

ホスト装置101からATAコマンドを受領した際の光ディスクドライブ装置102の処理フロー図としても、(2-2)のPacketコマンドの場合と同じく図10を用いて説明を行う。なおここでは、Ultra-DMA転送、PIO転送などのホスト装置101のデータ転送形式をデバイスに対して通知するためのATAコマンド“Set Feature”(コマンドコードは0xEF)を受領した場合を例に取り説明を行う。

【0136】

ホスト装置101がATAコマンド発行を行う場合、まずホスト装置101によってタスクファイルレジスタ201のコマンドレジスタ303へコマンドコード(ここでは0xEF)が設定され、さらにこのコマンドのパラメータに相当する情報がタスクファイルレジスタ201内の各レジスタへ設定され、光ディスクコントローラ104に対して割込みが発生する。このとき、この割込み要因はホストインタフェース113内のホストインタフェース制御レジスタ202に含まれる割込み要因表示レジスタ404へ表示される。この場合の割込み要因は“ATAコマンド受領”割込みである。

【0137】

光ディスクコントローラ104が割込みを認識すると、光ディスクコントローラ制御部111のホストインタフェース制御部501が、ホストインタフェース制御レジスタ202に含まれる割込み要因表示レジスタ404の内容を読み出し、発生した要因が“ATAコマンド受領”要因であることを確認する(ステップ

1001)。そしてコマンドレジスタ303へ設定されたコマンドコード（ここでは0xEF）をシステムコントローラインタフェース112内のコマンドコード格納用レジスタ601へ設定し（ステップ1002）、引き続きATAコマンドのパラメータとして使用するタスクファイルレジスタ201の各レジスタの値を同じくシステムコントローラインタフェース112内のパケットコマンド格納用レジスタ602へ設定する（ステップ1003）。なおこのステップ1003を必要なタスクファイルレジスタの数分実行する。

【0138】

次にホストインタフェース制御部501は、ホスト装置101からコマンドを受領したことをシステムコントローラ105に対して報告する（ステップ1004）。具体的には、ホストインタフェース制御部501はシステムコントローラインタフェース112の割込み要因レジスタ603に対して“ホスト装置からのコマンド受領”割込み要因に相当するビットをセットすることで、光ディスクコントローラ104からシステムコントローラ105に対して割込みが発生する。

【0139】

なおこのとき、システムコントローラインタフェース112の割込み許可レジスタ604における“ホスト装置からのコマンド受領”割込み要因に相当するビットは許可状態になっている。

【0140】

割込みを受領したシステムコントローラ105は、システムコントローラインタフェース112の割込み要因レジスタ604から割込み要因を確認し、要因が“ホスト装置からのコマンド受領”であることを確認する（ステップ1005）。

【0141】

“ホスト装置からのコマンド受領”要因であると確認したシステムコントローラ105は、システムコントローラインタフェース112のコマンドコード格納用レジスタ601から受領したコマンドコード（ここでは0xEF）を読み出すとともに（ステップ1006）、パケットコマンド格納用レジスタ602から受領したタスクファイルレジスタ201の値を読み出す（ステップ1007）。

【0142】

このようにしてシステムコントローラ105はホスト装置101から発行されたATAコマンドを受領し、コマンド解釈およびそのコマンドに対応した処理を行う。

【0143】

以上が光ディスクドライブ装置102におけるホスト装置101からのATAコマンド受領手順である。

【0144】**(2-4) データ転送処理**

図11は、ATAバス103を介したホスト装置101と光ディスクドライブ装置102との間のデータ転送を行う際の、光ディスクドライブ装置102の処理フロー図である。なおここでは、光ディスクドライブ装置102がホスト装置101からのデータ転送系のコマンドを受領した状態であり、光ディスクドライブ装置102からホスト装置101へのデータ転送を行う場合を例にとって説明する。

【0145】

まずシステムコントローラ105は、ODCステータスレジスタ608のCMDINHビットが0、CMDENビットが1、CMDBSYビットが0であることを確認した後、ホスト装置101から受領したコマンドパラメータから、転送データサイズ情報と転送するデータが格納されているバッファメモリの位置情報を算出し、これらをシステムコントローラインタフェース112のODCコマンドパラメータ格納用レジスタ606へ設定し、更にホスト装置101へのデータ転送を起動するための通常系ODCコマンドとして光ディスクコントローラ104が提供する”XBSND”コマンドを表すコマンドコード（ここでは0x01）をODCコマンドコード格納用レジスタ605へ設定する（ステップ1101）。

【0146】

ここでODCコマンドコード格納用レジスタ605へシステムコントローラ105からコマンドコードが設定されると、ODCステータスレジスタ608のC

MDINHビットが1となるとともに光ディスクコントローラ104に対して割込みが発生する。

【0147】

割込みを受けた光ディスクコントローラ104は、光ディスクコントローラ制御部111中のシステムコントローラインタフェース制御部502において、システムコントローラインタフェース112のODCコマンドコード格納用レジスタ605からODCコマンドコードを読み出し、さらにODCコマンドパラメータ格納用レジスタ606からコマンドパラメータの読み出しを行う（ステップ1102）。そしてシステムコントローラインタフェース制御部502は、ODCステータスレジスタ608のCMDENビットを0に、CMDBSYビットを1に設定するとともに、受領した“XBSND”コマンドの処理制御を行うホストインタフェース制御部501に対してこれらのパラメータの報告を行い、さらにこれらのパラメータの報告を行った後、ODCステータスレジスタ608のCMDINHビットを0にクリアする。

【0148】

システムコントローラインタフェース制御部502からコマンドコードとコマンドパラメータを受け取ったホストインタフェース制御部501は、受領した“XBSND”コマンドに相当する処理を行う。

【0149】

まずホストインタフェース制御部501は、受領したコマンドパラメータから転送するデータサイズを算出し、それらをDMA転送ブロック数レジスタ703およびDMA転送ブロックサイズレジスタ704に設定し、転送するデータが格納されているバッファメモリの位置情報（＝転送起動開始アドレス）をDMA転送開始アドレスレジスタ702に設定し、さらにDMA転送制御レジスタに対してデータ転送方向の設定およびデータ転送起動設定を行うことでDMA転送を起動する（ステップ1103）。なお、起動したDMA転送の完了は割込みで通知する。

【0150】

次にホストインタフェース制御部501は、転送するデータサイズをホストイ

インタフェース制御レジスタ 2 0 2 のホスト転送ブロック数レジスタ 4 0 8 およびホスト転送ブロックサイズレジスタ 4 0 1 へ設定し、データ転送方向やホスト装置 1 0 1 のデータ転送形式などを転送制御レジスタ 4 0 3 へ設定し、さらにホスト転送起動レジスタ 4 0 2 に対してホストインタフェース 1 1 3 の転送起動を設定する（ステップ 1 1 0 4）。なお、起動したホストインタフェース 1 1 3 の転送の完了は割込みで通知する。

【 0 1 5 1 】

そしてホストインタフェース制御部 5 0 1 は、起動したデータ転送処理完了を判断するため、転送起動した DMA の転送完了割込みが通知されるのを待ち（ステップ 1 1 0 5）、さらにホストインタフェース 1 1 3 の転送完了割込みが通知されるのを待つ（ステップ 1 1 0 6）。

【 0 1 5 2 】

そしてホストインタフェース制御部 5 0 1 は、DMA 転送完了、ホストインタフェース転送完了の両割込みが通知されたのを確認することで、ホスト装置 1 0 1 とのデータ転送が完了したことを判断し（ステップ 1 1 0 7）、システムコントローラ 1 0 5 から要求された ODC コマンド処理が完了したことをシステムコントローラ 1 0 5 に対して通知する（ステップ 1 1 0 8）。具体的には、ホストインタフェース制御部 5 0 1 はシステムコントローラインタフェース 1 1 2 の ODC コマンド実行結果格納用レジスタ 6 0 7 に対して“XBSND”コマンドの実行結果を設定するとともに、ODC ステータスレジスタ 6 0 8 の CMDEN ビットを 1 にセットし、さらに割込み要因レジスタ 6 0 3 に対して“ODC コマンド処理完了”割込み要因に相当するビットをセットすることで、光ディスクコントローラ 1 0 4 からシステムコントローラ 1 0 5 に対して割込みが発生する。

【 0 1 5 3 】

なおこのとき、システムコントローラインタフェース 1 1 2 の割込み許可レジスタ 6 0 4 における“ODC コマンド処理完了”割込み要因に相当するビットは割込み許可状態である。

【 0 1 5 4 】

そして割込みを受領したシステムコントローラ 1 0 5 は、システムコントロー

ラインタフェース 112 の割込み要因レジスタ 603 から割込み要因を確認し、要因が“ODC コマンド処理完了”であることを確認し、さらに ODC コマンド実行結果格納用レジスタ 607 からコマンド実行結果を読み出すことで（ステップ 1109）、ODC コマンド“XBSND”処理が完了したと判断する。

【0155】

ここで、システムコントローラ 105 によって ODC コマンド実行結果格納用レジスタ 607 の読み出しが行われると、光ディスクコントローラ 104 に対して割込みが発生する。

【0156】

そしてこの割込みを受けた光ディスクコントローラ 104 は、システムコントローラインタフェース制御部 112 において ODC ステータスレジスタ 608 の CMDBSY ビットを 0 にクリアする。

【0157】

以上の手順で光ディスクドライブ装置 102 からホスト装置 101 へのデータ転送を実現する。

【0158】

なお、上記ステップ 1105 とステップ 1106 における転送完了割込み待ちの処理においては、転送中に何らかの原因でエラーが発生し転送が途中で止まってしまったり、転送完了割込みが通知されない場合も考えられる。そこで、例えば ODC コマンドでデータ転送を要求したシステムコントローラ 105 は、ODC コマンド完了割込みが一定時間を超えても通知されない場合にはタイムアウトとし、強制的に光ディスクコントローラ 104 のデータ転送処理を中断させるなどして、転送エラーと判断するといった方法を取ることが望ましい。また逆に、転送完了待ちを行っているホストインタフェース制御部 501 自身が制限時間を設けてタイムアウトの判断を行い、システムコントローラ 105 から発行されたコマンドに対してエラーであったという報告を行っても良い。

【0159】

なお、本実施の形態では、ホスト装置 101 と光ディスクドライブ装置 102 との間のデータ転送の完了を、ステップ 1107 に示すように、DMA 転送完了

、ホストインタフェース転送完了の2つの割込みから判断しているが、転送方向に応じてどちらか一方の転送完了割込みから判断するという方法でも実現できる。具体的には、上記で説明した光ディスクドライブ装置104からホスト装置101へのデータ転送の場合、DMAコントローラ114によってデータバッファ115からデータを読み出し、更にそのデータをホストインタフェース113によってホスト装置101へ転送する形になるため、DMAコントローラの転送完了を確認しなくとも、ホストインタフェース113の転送完了を確認するだけで転送が完了したと判断しても良い。

【0160】

(2-5) ホスト装置へのATA/Packetコマンド終了報告処理手順
光ディスクドライブ装置102がホスト装置101から受領したATA/Packetコマンド処理が完了した時点で、光ディスクドライブ装置102はホスト装置101に対してコマンド処理が完了したことを通知する必要がある。そこでこれらのコマンド処理が完了した時点で光ディスクドライブ装置102は、コマンド実行結果に応じてタスクファイルレジスタ201におけるエラーレジスタ304のABRTビットを0にクリアするなどの設定を行うとともに、さらにステータスレジスタのBSYビットを0にクリアする等の処理を行った後、INTRQ信号を出力することによってATAバス103を通じてホスト装置101にコマンド処理終了を通知する。

【0161】

ホスト装置101に対してINTRQ信号を出力するためには、ホストインタフェース制御レジスタ202に含まれるINTRQ制御レジスタ405に対してINTRQ出力許可設定を行うことで実現する。

【0162】

ここで光ディスクドライブ装置102においては、ホスト装置101から発行されたATA/Packetコマンドのコマンド解釈からコマンド処理制御までシステムコントローラ105が行うため、ATA/Packetコマンド処理が完了したことやそのコマンド処理の実行結果等はシステムコントローラ105においてのみ判断可能である。

【0163】

しかし光ディスクドライブ装置102が受領したATA/Packetコマンド処理の完了をホストシステムへ報告するためのタスクファイルレジスタ201中のエラーレジスタ304やステータスレジスタ301、及びホストインタフェース制御レジスタ202に含まれるINTRQ信号を出力するためのINTRQ制御レジスタ405に対しては光ディスクコントローラ104内の光ディスクコントローラ制御部111からのみアクセス可能であるが、一方、光ディスクコントローラ制御部111においてはホスト装置101から受領したATA/Packetコマンド処理が完了したことを判断できない。

【0164】

そのため光ディスクコントローラ104はシステムコントローラ105に対して、ATA/Packetコマンド処理完了時にホスト装置101に対してこれらのコマンド終了報告を行う通常系ODCコマンド：“STATSET”（コマンドコードは0x31とする）を提供する。

【0165】

図12は、ホスト装置101から受領したATA/Packetコマンドに対する終了処理のフロー図である。

【0166】

ホスト装置101から受領したATA/Packetコマンド処理が完了すると、まずシステムコントローラ105は、ODCステータスレジスタ608のCMDINHビットが0、CMDENビットが1、CMDBSYビットが0であることを確認した後、受領したATA/Packetコマンド処理結果をODCコマンドパラメータ格納用レジスタ606へ設定し、さらにコマンド結果報告処理を要求するための通常系ODCコマンドとして光ディスクコントローラが提供する“STATSET”コマンドを表すコマンドコード（ここでは0x31）をODCコマンドコード格納用レジスタ605へ設定する（ステップ1201）。

【0167】

なお、ここでシステムコントローラ105がコマンド実行結果としてODCコマンドパラメータ格納用レジスタ606へ設定する値は、正常終了の場合は0x

0 0, エラー終了の場合は各エラー内容を示す 0 x 0 0 では無い値とするが、これらの値は任意であり、必ずしも上記の限りではない。

【0 1 6 8】

ここで O D C コマンドコード格納用レジスタ 6 0 5 へシステムコントローラ 1 0 5 からコマンドコードが設定されると、O D C ステータスレジスタ 6 0 8 の C M D I N H ビットが 1 となるとともに光ディスクコントローラ 1 0 4 に対して割込みが発生する。

【0 1 6 9】

割込みを受けた光ディスクコントローラ 1 0 4 は、光ディスクコントローラ制御部 1 1 1 中のシステムコントローラインタフェース制御部 5 0 2 において、システムコントローラインタフェース 1 1 2 の O D C コマンドコード格納用レジスタ 6 0 5 から O D C コマンドコードを読み出し、さらに O D C コマンドパラメータ格納用レジスタ 6 0 6 からコマンドパラメータの読み出しを行う（ステップ 1 2 0 2）。そしてシステムコントローラインタフェース制御部 5 0 2 は、O D C ステータスレジスタ 6 0 8 の C M D E N ビットを 0 に、C M D B S Y ビットを 1 に設定するとともに、受領した“S T A T S E T”コマンドの処理制御を行うホストインタフェース制御部 5 0 1 へこれらのパラメータの通知を行い、さらにこれらのパラメータの報告を行った後、O D C ステータスレジスタ 6 0 8 の C M D I N H ビットを 0 にクリアする。

【0 1 7 0】

システムコントローラインタフェース制御部 5 0 2 からコマンドコードとコマンドパラメータを受け取ったホストインタフェース制御部 5 0 1 は、受領した“S T A T S E T”コマンドに相当する処理を行う。

【0 1 7 1】

まずホストインタフェース制御部 5 0 1 は、コマンドパラメータとして通知されたコマンド実行結果を用いて、タスクファイルレジスタ 2 0 1 中のエラーレジスタ 3 0 4 およびステータスレジスタ 3 0 1 の設定を行う（ステップ 1 2 0 3）。具体的には、コマンドパラメータとして受領したコマンド実行結果が 0 x 0 0、つまり正常終了の場合は、エラーレジスタ 3 0 4 の A B R T ビットを 0 にクリ

アし、さらにステータスレジスタ 301 の ERR ビット、BSY ビットを 0 にクリアする。受領したコマンド実行結果が 0 x 00 では無い場合、つまりエラー終了の場合は、エラーレジスタ 304 の ABRT ビットとステータスレジスタ 301 の ERR ビットを 1 にセットし、ステータスレジスタ 301 の BSY ビットを 0 にクリアする。

【0172】

次にホストインタフェース制御部 501 は、ホストインタフェース制御レジスタ 202 に含まれる INTRQ 制御レジスタ 405 に対して INTRQ 出力設定を行う（ステップ 1204）。

【0173】

そしてホストインタフェース制御部 501 は、システムコントローラ 105 から要求された “STATSET” コマンド処理が完了したことをシステムコントローラ 105 に対して通知する（ステップ 1205）。具体的には、ホストインタフェース制御部 501 はシステムコントローラインタフェース 112 の ODC コマンド実行結果格納用レジスタ 607 に対して “STATSET” コマンドの実行結果を設定し、さらに ODC ステータスレジスタ 608 の CMDEN ビットを 1 にセットするとともに、割込み要因レジスタ 603 に対して “ODC コマンド処理完了” 割込み要因に相当するビットをセットすることで、光ディスクコントローラ 104 からシステムコントローラ 105 に対して割込みが発生する。

【0174】

なおこのとき、システムコントローラインタフェース 112 の割込み許可レジスタ 604 における “ODC コマンド処理完了” 割込み要因に相当するビットは割込み許可された状態である。

【0175】

そして割込みを受領したシステムコントローラ 105 は、システムコントローラインタフェース 112 の割込み要因レジスタ 603 から割込み要因を確認し、要因が “ODC コマンド処理完了” であることを確認し、さらに ODC コマンド実行結果格納用レジスタからコマンド実行結果を読み出すことで（ステップ 1206）、ODC コマンド “STATSET” 処理が完了したと判断する。

【0176】

ここで、システムコントローラ105によってODCコマンド実行結果格納用レジスタ607の読み出しが行われると、光ディスクコントローラ104に対して割込みが発生する。

【0177】

そして割込みを受けた光ディスクコントローラ104は、システムコントローラインタフェース制御部502においてODCステータスレジスタ608のCMDBSYビットを0にクリアする。

【0178】

以上の手順で、ホスト装置101へのコマンド完了報告処理を行う。

【0179】

なお“STATSET”コマンドにおいては、タスクファイルレジスタ201に含まれるエラーレジスタ304、ステータスレジスタ301等の設定及びINTRQ信号の出力を行いさえすれば、必ずしも通常系ODCコマンド処理完了後にODCコマンド実行結果をODCコマンド実行結果格納用レジスタ607に設定し、システムコントローラ105に対して通常系ODCコマンド終了割込みを発行する通常系ODCコマンドでなく、特殊系ODCコマンドでも実現可能である。

【0180】

(2-6) ATAコマンド：“Identify Packet Device” 処理手順

図13は、デバイス情報をホスト装置101に対して転送するためのATAコマンド：“Identify Packet Device” に対する光ディスクドライブ装置102の処理フロー図である。なお、ホスト装置101へ転送するデバイス情報のデータはATAPI規格によって規定されている各バイト／ビットごとに意味を持った全512バイトの情報であり、本実施の形態ではこの情報をシステムコントローラ105が保持しているものとして説明を行う。

【0181】

なおこのデバイス情報のデータは必ずしもシステムコントローラ105が保持

していなくとも良く、光ディスクドライブ装置 102 の内部に保持されていれば良い。

【0182】

まず光ディスクドライブ装置 102 は、上記（2-3）で説明した手順と同じ手順で、ホスト装置 101 から発行された ATA コマンド：“Identify Packet Device”（コマンドコードは 0xA1）を受領する（ステップ 1301）。

【0183】

ATA コマンドを受領した光ディスクドライブ装置 102 中のシステムコントローラ 105 は、本コマンド処理としてホスト装置 101 へ転送する、自らが保持しているデバイス情報をバッファメモリ 115 上へ設定する（ステップ 1302）。

【0184】

次にシステムコントローラ 105 は、ODC ステータスレジスタ 608 の CMDINH ビットが 0、CMDEN ビットが 1、CMDBSY ビットが 0 であることを確認した後、デバイス情報を設定したバッファメモリ 115 の先頭位置情報を ODC コマンドパラメータ格納用レジスタ 606 へ設定し、さらに“Identify Packet Device”コマンド用データ更新処理を要求するための通常系 ODC コマンドとして光ディスクコントローラ 104 が提供する”IPDEV”コマンドを表すコマンドコード（ここでは 0x33 とする）を ODC コマンドコード格納用レジスタ 605 へ設定する（ステップ 1303）。

【0185】

ここで ODC コマンドコード格納用レジスタ 605 へシステムコントローラ 105 からコマンドコードが設定されると、ODC ステータスレジスタ 608 の CMDINH ビットが 1 となるとともに光ディスクコントローラ 104 に対して割込みが発生する。

【0186】

割込みを受けた光ディスクコントローラ 104 は、光ディスクコントローラ制御部 111 中のシステムコントローラインタフェース制御部 502 において、シ

システムコントローラインタフェース 112 の ODC コマンドコード格納用レジスタ 605 から ODC コマンドコードを読み出し、さらに ODC コマンドパラメータ格納用レジスタ 606 からコマンドパラメータの読み出しを行う（ステップ 1304）。そしてシステムコントローラインタフェース制御部 502 は、ODC ステータスレジスタ 608 の CMDEN ビットを 0 に、CMDBSY ビットを 1 に設定するとともに、受領した “IPDEV” コマンドの処理制御を行うホストインタフェース制御部 501 へこれらのパラメータの通知を行い、さらにこれらのパラメータの報告を行った後、ODC ステータスレジスタ 608 の CMDINH ビットを 0 にクリアする。

【0187】

システムコントローラインタフェース制御部 502 からコマンドコードとコマンドパラメータを受け取ったホストインタフェース制御部 501 は、受領した “IPDEV” コマンドに相当する処理を行う。

【0188】

まずホストインタフェース制御部 501 は、光ディスクドライブ装置 102 に繋がっている ATA バス 103、つまり ATA バスのコネクタ部のケーブル形状確認を行う（ステップ 1305）。具体的には、ATA バス 103 が 40 芯のフラットケーブルか、80 芯のフラットケーブルかの判定をケーブル上に信号を流すことで実施する。

【0189】

形状確認が終了すると、次にホストインタフェース制御部 501 はシステムコントローラ 105 によってバッファメモリ 115 上に設定されたデバイス情報の更新を行う。具体的には、（ステップ 1305）で実施したケーブル形状確認結果や、電源投入直後のハードウェアリセット処理結果情報や、ATA コマンド：“Set Feature” によって設定されたデータ転送形式情報など、システムコントローラ 105 が保持しているデバイス情報には反映されていない情報に相当するバッファメモリ 115 上のデータの更新を行う（ステップ 1306）。

【0190】

バッファメモリ 115 上のデータ更新処理が完了するとホストインタフェース制御部 501 は、システムコントローラ 105 から要求された “IPDEV” コマンド処理が完了したことをシステムコントローラ 105 に対して通知する（ステップ 1307）。具体的には、ホストインタフェース制御部 501 はシステムコントローラインタフェース 112 の ODC コマンド実行結果格納用レジスタ 607 に対して “IPDEV” コマンドの実行結果を設定し、さらに ODC ステータスレジスタ 608 の CMDEN ビットを 1 にセットするとともに、割込み要因レジスタ 603 に対して “ODC コマンド処理完了” 割込み要因に相当するビットをセットすることで、光ディスクコントローラ 104 からシステムコントローラ 105 に対して割込みが発生する。

【0191】

なおこのとき、システムコントローラインタフェース 112 の割込み許可レジスタ 604 における “ODC コマンド処理完了” 割込み要因に相当するビットは割込み許可された状態である。

【0192】

そして割込みを受領したシステムコントローラ 105 は、システムコントローラインタフェース 112 の割込み要因レジスタ 603 から割込み要因を確認し、要因が “ODC コマンド処理完了” であることを確認し、さらに ODC コマンド実行結果格納用レジスタ 607 からコマンド実行結果を読み出すことで（ステップ 1308）、コマンド “IPDEV” 処理が完了したと判断する。

【0193】

ここで、システムコントローラ 105 によって ODC コマンド実行結果格納用レジスタ 607 の読み出しが行われると、光ディスクコントローラ 104 に対して割込みが発生する。

【0194】

そしてこの割込みを受けた光ディスクコントローラ 104 は、システムコントローラインタフェース制御部 502 において ODC ステータスレジスタ 608 の CMDBSY ビットを 0 にクリアする。

【0195】

次に光ディスクドライブ装置 102 は、上記 (2-4) で説明した処理と同じ手順で ODC コマンド：“XBSND” 処理を行うことで、メモリバッファ上の全 512 バイトのデバイス情報データをホスト装置 101 に対して転送する (ステップ 1309)。

【0196】

最後に光ディスクドライブ装置 102 は、上記 (2-5) で説明した処理と同じ手順で ODC コマンド：“STATSET” 処理を行うことで、コマンド処理結果をホスト装置 101 へ通知する (ステップ 1310)。

【0197】

以上の手順で、光ディスクドライブ装置 102 はホスト装置 101 から ATA コマンド：“Identify Packet Device” コマンドの処理を実現する。

【0198】

このように、バッファメモリ 115 上のデータ更新処理を光ディスクコントローラ 104 が行うことでシステムコントローラ 105 の処理負担を軽減することが出来、かつ処理も高速化できる。

【0199】

またメモリバッファ 115 上のデータ更新処理とホスト装置 101 へのデータ転送処理を別々の ODC コマンドで行う形にすることで、ホスト装置 101 へのデータ転送を行う前にシステムコントローラ 105 から光ディスクコントローラ 104 によるデバイス情報データの更新内容を確認することが出来るようになるため、カスタマイズが容易となる。

【0200】

なお処理高速化に重点を置きたい場合には、ODC コマンド：“IPDEV” によってホストインタフェース制御部 501 においてバッファメモリ 115 上のデータ更新から、そのデータのホスト装置 101 への転送処理までを連続して行い、これらが全て完了した時点で “IPDEV” コマンド処理完了としても良い。この場合でも、コマンドが終了した後になるがシステムコントローラ 105 からバッファメモリ 115 上のデータを確認することで、光ディスクコントローラ

104によるデバイス情報データの更新内容を確認することもできる。

【0201】

(2-7) シングルドライブモード時の動作モード設定処理

ATAPI規格においては、ATAバス103上に主接続デバイスのみ接続され従接続デバイスが存在しない状態、つまりシングルドライブモード時において、ホスト装置101から従接続デバイスへのアクセスが行われた場合の主接続デバイスの動作について規定されている。この場合の動作方法としては、ATA/ATAPI-6以前のバージョンの規格も含めると、全部で3通りの方法が定義されており、要約すると以下の1)～3)ようになる。

【0202】

1) Method 1

- ・ステータスレジスタの読み出しは、従接続デバイスのレジスタ値を返す。

【0203】

- ・その他のタスクファイルレジスタ読み出しは、主接続デバイスのレジスタ値を返す。

【0204】

- ・従接続デバイスのコマンドレジスタに対する書き込みは無視する。

【0205】

2) Method 2

- ・エラーレジスタ、ステータスレジスタの読み出しは、従接続デバイスのレジスタ値を返す。

【0206】

- ・その他のタスクファイルレジスタ読み出しは、主接続デバイスのレジスタ値を返す。

【0207】

- ・従接続デバイスのコマンドレジスタに対する書き込みは以下の動作を行う。

【0208】

ステータスレジスタのERRビットを1, BSYビットを0, エラーレジスタのABRTビットを1に設定する。

【0209】**3) Method 3**

- ・全てのレジスタ読み出しは従接続デバイスのレジスタ値を返す。

【0210】

- ・従接続デバイスのコマンドレジスタに対する書き込みは無視する。

【0211】

なおATA/ATAPI-6規格では、Method 3がデフォルトとして規定されている。

【0212】

またそれぞれの動作方法へ対応するために、ホストインタフェース制御レジスタ202内には、従接続デバイスへのコマンド発行やタスクファイルレジスタへのアクセスに対する動作を設定するための擬似動作モード制御レジスタ406や、従接続デバイス用のタスクファイルレジスタの役割を果たす擬似タスクファイルレジスタ407を備えている。

【0213】

図14は、シングルドライブモード時の動作方法設定処理のフロー図である。

【0214】

シングルドライブモード時の動作方法を設定する場合、まずODCステータスレジスタ608のCMDINHビットが0であることを確認した後、システムコントローラ105は設定するシングルドライブモードに相当する情報をODCコマンドパラメータ格納用レジスタ606へ設定し、さらにシングルドライブモード時の動作方法設定用の特殊系ODCコマンドとして光ディスクコントローラ104が提供する”SETSGLMODE”コマンドを表すコマンドコード（ここでは0xE0とする）をODCコマンドコード格納用レジスタ605へ設定する（ステップ1401）。

【0215】

ここでODCコマンドコード格納用レジスタ605へシステムコントローラ105からコマンドコードが設定されると、ODCステータスレジスタ608のCMDINHビットが1となるとともに光ディスクコントローラ104に対して割

込みが発生する。

【0 2 1 6】

割込みを受けた光ディスクコントローラ 1 0 4 は、光ディスクコントローラ制御部 1 1 1 中のシステムコントローラインタフェース制御部 5 0 2 において、システムコントローラインタフェース 1 1 2 の O D C コマンドコード格納用レジスタ 6 0 5 から O D C コマンドコードを読み出し、さらに O D C コマンドパラメータ格納用レジスタ 6 0 6 からコマンドパラメータの読み出しを行う（ステップ 1 4 0 2）。そして受領した“S E T S G L M O D E”コマンドの処理制御を行うホストインタフェース制御部 5 0 1 へこれらのデータを通知する。

【0 2 1 7】

システムコントローラインタフェース制御部 5 0 2 からコマンドコードとコマンドパラメータを受け取ったホストインタフェース制御部 5 0 1 は、受領したコマンドパラメータからシングルドライブモード時の動作モードを読み出し、それに応じた形でホストインタフェース制御レジスタ 2 0 2 内の擬似動作モード制御レジスタ 4 0 6 と擬似タスクファイルレジスタ 4 0 7 に対して、従接続デバイスに対してホスト装置 1 0 1 からコマンドが発行された場合の動作方法の設定などを行う（ステップ 1 4 0 3）。具体的には、動作モードとして M e t h o d 3 が指定された場合、ホストインタフェース制御部 5 0 1 は、従接続デバイスへのコマンドは無視し、従接続デバイスのタスクファイルレジスタへのアクセスに対しては擬似タスクファイルレジスタ 4 0 7 の値を返すよう擬似動作モード制御レジスタを設定するとともに、従接続デバイスのタスクファイルレジスタへのアクセスに対して返戻する値を擬似タスクファイルレジスタ 4 0 7 へ設定する。

【0 2 1 8】

そしてステップ 1 4 0 3 を行った後、システムコントローラインタフェース制御部 5 0 2 は、O D C ステータスレジスタ 6 0 8 の C M D I N H ビットを 0 にクリアする。

【0 2 1 9】

以上の手順で、光ディスクドライブ装置 1 0 2 はシングルドライブモード時の動作モード設定を行う。

【0220】

このように光ディスクコントローラ104がシステムコントローラ105に対してシングルドライブモード時の動作モード設定用コマンドを提供することで、システムコントローラ105からのカスタマイズが可能となる。

【0221】

なお、本実施の形態1で用いたODCコマンドのコマンド名およびコマンドコードは上記の限りではなく、任意で良い。

【0222】

(実施の形態2)

(1) システム構成

図16は、ATAバスによって接続される一般的なパーソナルコンピュータシステムの構成図である。

【0223】

ホスト装置1601と光ディスクドライブ装置1602が、ATAバス1603を介して繋がれる。

【0224】

光ディスクドライブ装置1602は、光ディスクから読み出された信号やホスト装置101との通信等を行う光ディスクコントローラ1604とから構成される。

【0225】

光ディスクコントローラ1604は、光ディスクコントローラ制御部1611とシステムコントローラインタフェース1612とホストインタフェース1613とDMAコントローラ1614とバッファメモリ1615と、システムコントローラ処理部1616（以下シスコン処理部1616と呼ぶ）とオペレーションシステム1617とディスク記録再生手段1618とから構成され、これらがLSI内部のバス1619を介してアクセスを行う。

【0226】

シスコン処理部1616は、光ディスクドライブ1602全体の制御を行うための処理部であり、実施の形態1で説明したシステムコントローラ105と同じ

役割のものであり、光ディスクコントローラ 1604 が持つ CPU を用いて動作する。つまり光ディスクコントローラ 1604 は実施の形態 1 で説明したシステムコントローラ 105 を内蔵可能な LSI である。

【0227】

なおシスコン処理部 1616 は、実施の形態 1 のシステムコントローラ 105 と同じく、システムコントローラインタフェース 1612 及びバッファメモリ 1615 へのみアクセス可能であるが、これらにアクセスが出来れば、他へアクセス出来ても問題ない。

【0228】

ホストインタフェース 1613 は実施の形態 1 で説明したホストインタフェース 113 と同じであるが、光ディスクコントローラ制御部 1611 からのみアクセス可能であり、システムコントローラ処理部 1616 からはアクセスできない。

【0229】

DMA コントローラ 1614 は実施の形態 1 で説明した DMA コントローラ 114 と同じである。

【0230】

バッファメモリ 1615 は実施の形態 1 で説明したバッファメモリ 115 と同じである。

【0231】

なお本実施の形態 2 では、バッファメモリ 1615 が光ディスクコントローラ 1604 に内蔵される形をとっているが、バッファメモリ 1615 は光ディスクドライブ装置 1602 に内蔵されていれば良く、必ずしも光ディスクコントローラ 1604 に内蔵されている必要は無い。

【0232】

ディスク記録再生手段 1618 は実施の形態 1 で説明したディスク記録再生手段 116 と同じである。

【0233】

光ディスクコントローラ制御部 1611 は実施の形態 1 で説明した光ディスク

コントローラ制御部 111 と同じである。

【0234】

システムコントローラインタフェース 1612 は実施の形態 1 で説明したシステムコントローラインタフェース 112 と同じである。

【0235】

なお、実施の形態 1 では、光ディスクコントローラ 104 とシステムコントローラ 105 の間での事象発生通知は全て割込みを用いて行っていたが、本実施の形態 2 においては光ディスクコントローラ 1604 にシスコン処理部 1616 が内蔵されていることから割り込みは用いず、オペレーションシステム 1617 の機能を用いて、光ディスクコントローラ制御部 1611 とシスコン処理部 1616 とをそれぞれタスクとし、これらの間での事象発生通知はイベントフラグを用いて通知する点が実施の形態 1 とは異なる点である。

【0236】

なおオペレーションシステム 1617 とは、例えば（社）トロン協会 I T R O N 部会の提供する μ I T R O N のようなものである。

【0237】

なお、本実施の形態 2 ではオペレーションシステム 1617 の機能を用いて実現する方法を説明するが、必ずしもオペレーションシステム 1617 を用いずとも、例えば単純にソフトウェア的なフラグを用い、フラグをポーリングすることで要因が発生したことを判断するという方法でも実現できる。

【0238】

（2-1）リセットプロトコル処理

ステップ 903 において、ホストインタフェース制御部 501 がシスコン処理部 1616 に対して光ディスクドライブ装置 1602 の自己診断実施および自己診断結果報告を要求する際に、割込みではなくイベントフラグを用いる点を除いては、実施の形態 1 の（2-1）と同様の手順である。なおこの際、ホストインタフェース制御部 501 からシスコン処理部 1616 へは“要因発生”イベントを用いて通知を行い、詳細な要因情報については、実施の形態 1 と同じく割込み要因レジスタ 603 の“自己診断実施要求”要因に相当するビットをセットし、

シスコン処理部 1 6 1 6 は割込み要因レジスタ 6 0 3 から詳細な要因情報を取得する。

【0 2 3 9】

(2-2) ホスト装置からの P a c k e t コマンド受領

ステップ 1 0 0 4 において、ホストインタフェース制御部 5 0 1 がシスコン処理部 1 6 1 6 に対してホスト装置からのコマンド受領を報告する際に、割込みではなくイベントフラグを用いる点を除いては、実施の形態 1 の (2-2) と同様の手順である。なおこの際、ホストインタフェース制御部 5 0 1 からシスコン処理部 1 6 1 6 へは“要因発生”イベントを用いて通知を行い、詳細な要因情報については、実施の形態 1 と同じく割込み要因レジスタ 6 0 3 の“ホスト装置からのコマンド受領”要因に相当するビットをセットし、シスコン処理部 1 6 1 6 は割込み要因レジスタ 6 0 3 から詳細な要因情報を取得する。

【0 2 4 0】

(2-3) ホスト装置からの A T A コマンド受領

ステップ 1 0 0 4 において、ホストインタフェース制御部 5 0 1 がシスコン処理部 1 6 1 6 に対してホスト装置からのコマンド受領を報告する際に、割込みではなくイベントフラグを用いる点を除いては、実施の形態 1 の (2-3) と同様の手順である。なおこの際、ホストインタフェース制御部 5 0 1 からシスコン処理部 1 6 1 6 へは“要因発生”イベントを用いて通知を行い、詳細な要因情報については、実施の形態 1 と同じく割込み要因レジスタ 6 0 3 の“ホスト装置からのコマンド受領”要因に相当するビットをセットし、シスコン処理部 1 6 1 6 は割込み要因レジスタ 6 0 3 から詳細な要因情報を取得する。

【0 2 4 1】

(2-4) データ転送処理

ステップ 1 1 0 8 において、ホストインタフェース制御部 5 0 1 がシスコン処理部 1 6 1 6 に対して、通常系 O D C コマンド処理が終了した際に、割込みではなくイベントフラグを用いる点を除いては、実施の形態 1 の (2-4) と同様の手順である。なおこの際、ホストインタフェース制御部 5 0 1 からシスコン処理部 1 6 1 6 へは“要因発生”イベントを用いて通知を行い、詳細な要因情報につ

いては、実施の形態 1 と同じく割込み要因レジスタ 6 0 3 の“ODC コマンド処理完了” 要因に相当するビットをセットし、シスコン処理部 1 6 1 6 は割込み要因レジスタ 6 0 3 から詳細な要因情報を取得する。

【0 2 4 2】

(2-5) ホスト装置への A T A / P a c k e t コマンド終了報告処理手順

ステップ 1 2 0 5 において、ホストインタフェース制御部 5 0 1 がシスコン処理部 1 6 1 6 に対して、通常系 O D C コマンド処理が終了した際に、割込みではなくイベントフラグを用いる点を除いては、実施の形態 1 の (2-5) と同様の手順である。なおこの際、ホストインタフェース制御部 5 0 1 からシスコン処理部 1 6 1 6 へは“要因発生” イベントを用いて通知を行い、詳細な要因情報については、実施の形態 1 と同じく割込み要因レジスタ 6 0 3 の“ODC コマンド処理完了” 要因に相当するビットをセットし、シスコン処理部 1 6 1 6 は割込み要因レジスタ 6 0 3 から詳細な要因情報を取得する。

【0 2 4 3】

(2-6) A T A コマンド：“I d e n t i f y P a c k e t D e v i c e ” 処理手順

ステップ 1 3 0 7 において、ホストインタフェース制御部 5 0 1 がシスコン処理部 1 6 1 6 に対して、通常系 O D C コマンド処理が終了した際に、割込みではなくイベントフラグを用いる点を除いては、実施の形態 1 の (2-6) と同様の手順である。なおこの際、ホストインタフェース制御部 5 0 1 からシスコン処理部 1 6 1 6 へは“要因発生” イベントを用いて通知を行い、詳細な要因情報については、実施の形態 1 と同じく割込み要因レジスタ 6 0 3 の“ODC コマンド処理完了” 要因に相当するビットをセットし、シスコン処理部 1 6 1 6 は割込み要因レジスタ 6 0 3 から詳細な要因情報を取得する。

【0 2 4 4】

(2-7) シングルドライブモード時の動作モード設定処理

実施の形態 1 の (2-7) と同様の手順である。

【0 2 4 5】

光ディスクコントローラへシステムコントローラ処理部を取り入れ 1 つの L S

Iとすることで、ドライブ装置のコストダウンを計れることに加え、システムコントローラからのカスタマイズが容易になるとともに、システムコントローラの開発負担を実施の形態1と同様に削減できる。

【0246】

なお、本実施の形態2では光ディスクコントローラ制御部1611とシスコン処理部1616の間での事象発生通知はイベントフラグを用い、詳細な要因は割込み要因レジスタ603を用いる方法としたが、割込み要因レジスタ603を用いて通知する詳細要因を全て別々のイベントとしてイベントフラグを用いて通知する方法を用いれば、システムコントローラインタフェース1612に含まれる割込み要因レジスタ603及び割込み許可レジスタ604を備えずとも、本実施の形態2と同じ効果を得ることが出来る。

【0247】

なお、実施の形態1、実施の形態2では光ディスクドライブを例にとって説明を行ったが、ATAバスによってホスト装置と繋がったディスクドライブ装置であれば、光ディスクドライブの場合と同様の効果を得ることができる。

【0248】

なお、実施の形態1、実施の形態2ではバスとしてATAバスを用い、インタフェースとしてATA/ATAPIインタフェースを例にとって説明を行ったが、他のバス・インタフェースを用いた場合でも同様の効果を得ることができる。

【0249】

【発明の効果】

以上のように、本発明によれば、従来のような光ディスクコントローラでは、ATAPI規格プロトコル処理を自動的に実行することは出来るが、システムコントローラからカスタマイズを行うことが非常に困難であったものに対して、システムコントローラからのカスタマイズを実現するためのインタフェースをシステムコントローラに対して提供することで、システムコントローラからのカスタマイズが容易となるとともに、ATAPI規格プロトコル処理を自動的に実行出来る、システムコントローラの処理負担軽減が可能なLSIとなる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の形態 1 における、光ディスクドライブ装置の構成説明図

【図 2】

本発明の実施の形態における、ホストインタフェースの構成説明図

【図 3】

本発明の実施の形態における、タスクファイルレジスタの構成説明図

【図 4】

本発明の実施の形態 1 における、ホストインタフェース制御レジスタの構成説明図

【図 5】

本発明の実施の形態における、光ディスクコントローラ制御部の構成説明図

【図 6】

本発明の実施の形態 1 における、システムコントローラインタフェースの構成説明図

【図 7】

本発明の実施の形態 1 における、DMA コントローラの構成説明図

【図 8】

本発明の実施の形態 1 における、O D C ステータスレジスタの説明図

【図 9】

本発明の実施の形態 1 における、リセットプロトコル処理手順説明図

【図 1 0】

本発明の実施の形態 1 における、コマンド受領処理手順説明図

【図 1 1】

本発明の実施の形態 1 における、ホストデータ転送処理手順説明図

【図 1 2】

本発明の実施の形態 1 における、コマンド終了報告処理手順説明図

【図 1 3】

本発明の実施の形態 1 における、A T A コマンド処理手順説明図

【図 1 4】

本発明の実施の形態 1 における、シングルドライブモード設定処理手順説明図

【図 1 5】

本発明の実施の形態 1 における、“I n q u i r y” コマンドパラメータの説明図

【図 1 6】

本発明の実施の形態 2 における、光ディスクドライブの構成説明図

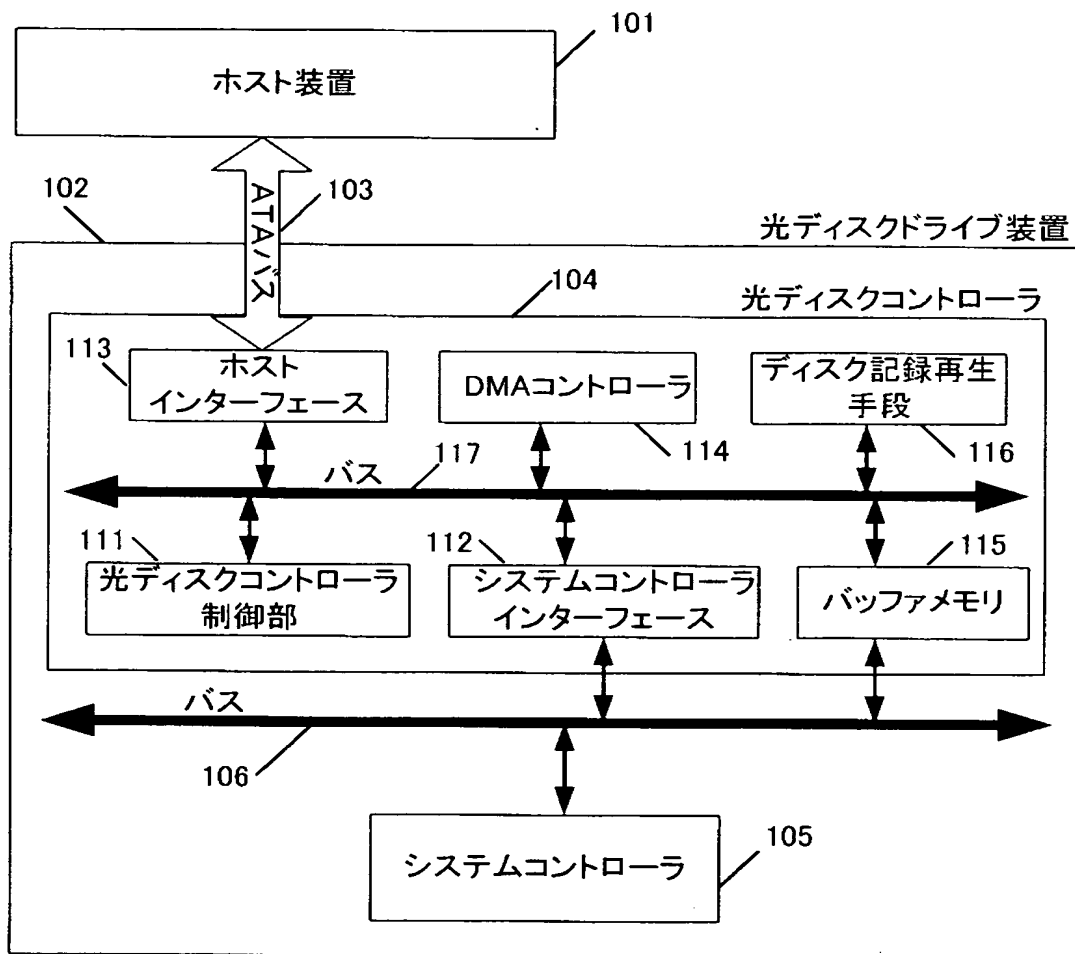
【符号の説明】

- 1 0 1, 1 6 0 1 ホスト装置
- 1 0 2, 1 6 0 2 光ディスクドライブ装置
- 1 0 3, 1 6 0 3 A T A バス
- 1 0 4, 1 6 0 4 光ディスクコントローラ
- 1 0 5 システムコントローラ
- 1 0 6, 1 1 7, 1 6 1 9 バス
- 1 1 1, 1 6 1 1 光ディスクコントローラ制御部
- 1 1 2, 1 6 1 2 システムコントローラインタフェース
- 1 1 3, 1 6 1 3 ホストインタフェース
- 1 1 4, 1 6 1 4 DMA コントローラ
- 1 1 5, 1 6 1 5 バッファメモリ
- 1 1 6, 1 6 1 8 ディスク記録再生手段
- 2 0 1 タスクファイルレジスタ
- 2 0 2 ホストインタフェース制御レジスタ
- 2 0 3 F I F O バッファ
- 3 0 1 ステータスレジスタ
- 3 0 2 デバイスレジスタ
- 3 0 3 コマンドレジスタ
- 3 0 4 エラーレジスタ
- 3 0 5 データレジスタ
- 4 0 1 ホスト転送ブロックサイズレジスタ
- 4 0 2 ホスト転送起動レジスタ

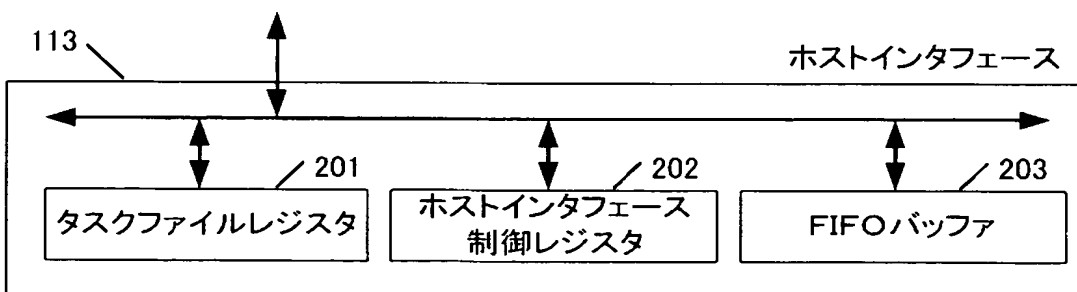
- 4 0 3 転送制御レジスタ
- 4 0 4 割込み要因表示レジスタ
- 4 0 5 I N T R Q 制御レジスタ
- 4 0 6 擬似動作モード制御レジスタ
- 4 0 7 擬似タスクファイルレジスタ
- 4 0 8 ホスト転送ブロック数レジスタ
- 5 0 1 ホストインタフェース制御部
- 5 0 2 システムコントローラインタフェース制御部
- 5 0 3 ディスク記録再生制御部
- 6 0 1 コマンドコード格納用レジスタ
- 6 0 2 パケットコマンド格納用レジスタ
- 6 0 3 割込み要因レジスタ
- 6 0 4 割込み許可レジスタ
- 6 0 5 O D C コマンドコード格納用レジスタ
- 6 0 6 O D C コマンドパラメータ格納用レジスタ
- 6 0 7 O D C コマンド実行結果格納用レジスタ
- 6 0 8 O D C ステータスレジスタ
- 7 0 1 DMA 転送制御レジスタ
- 7 0 2 DMA 転送開始アドレスレジスタ
- 7 0 3 DMA 転送ブロック数レジスタ
- 7 0 4 DMA ブロックサイズレジスタ
- 1 6 1 6 システムコントローラ処理部
- 1 6 1 7 オペレーションシステム

【書類名】 図面

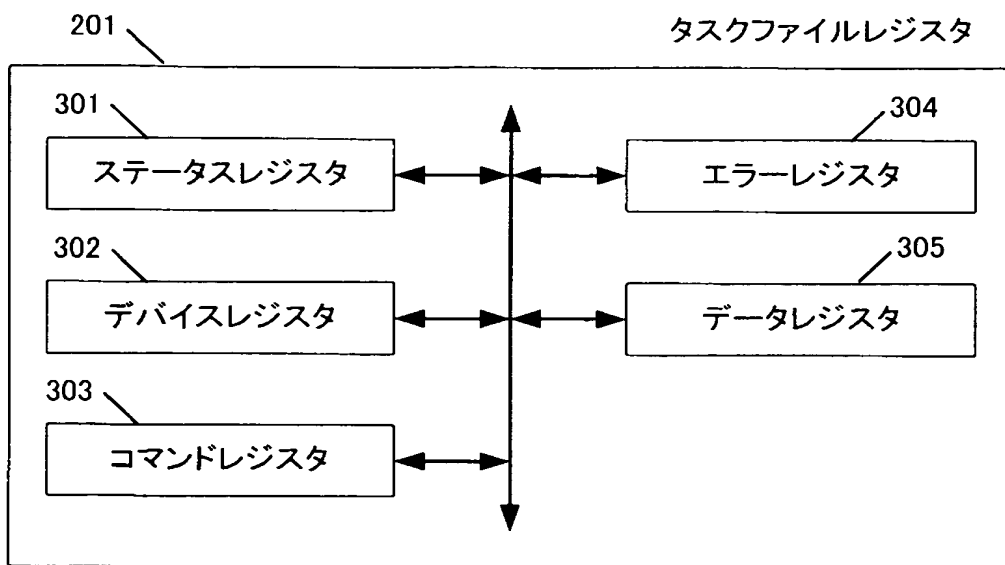
【図 1】



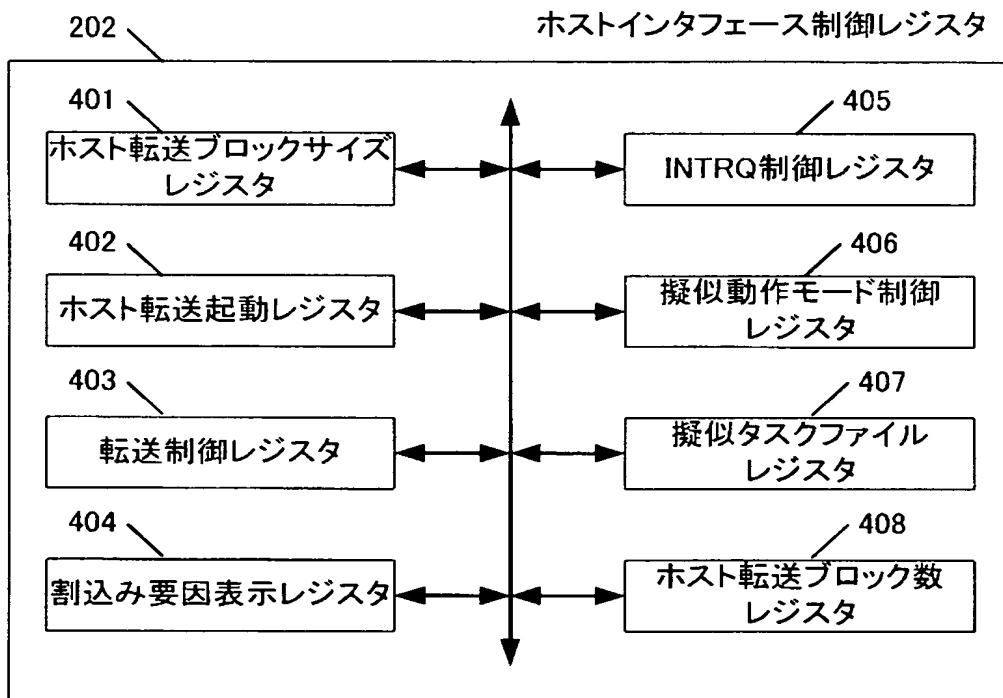
【図 2】



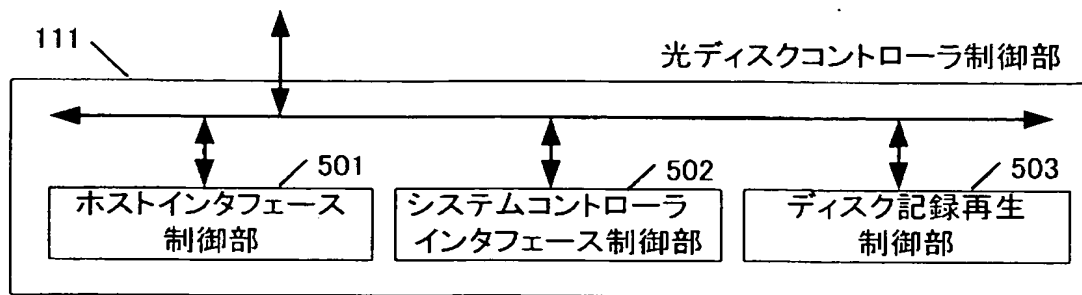
【図 3】



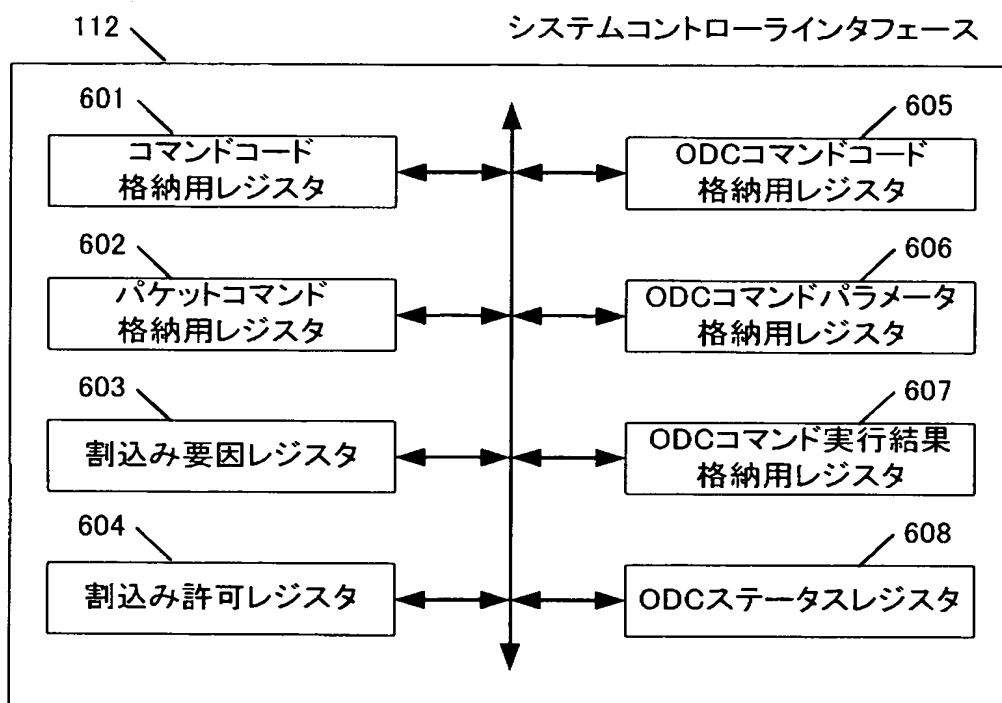
【図 4】



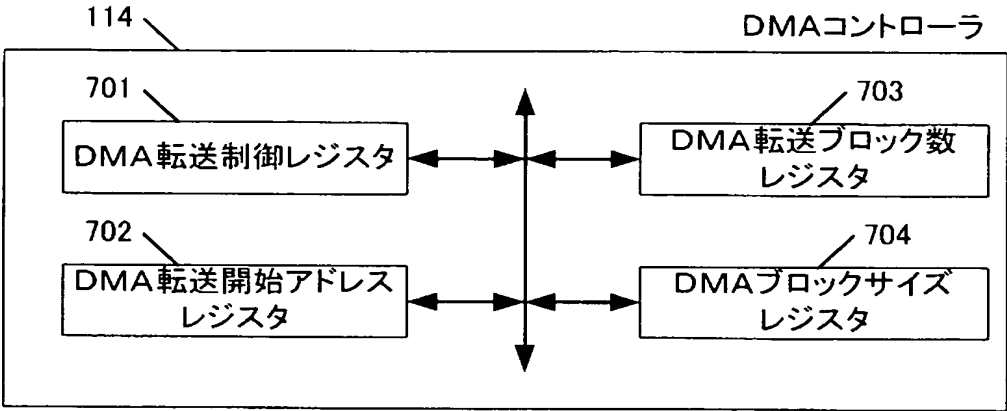
【図 5】



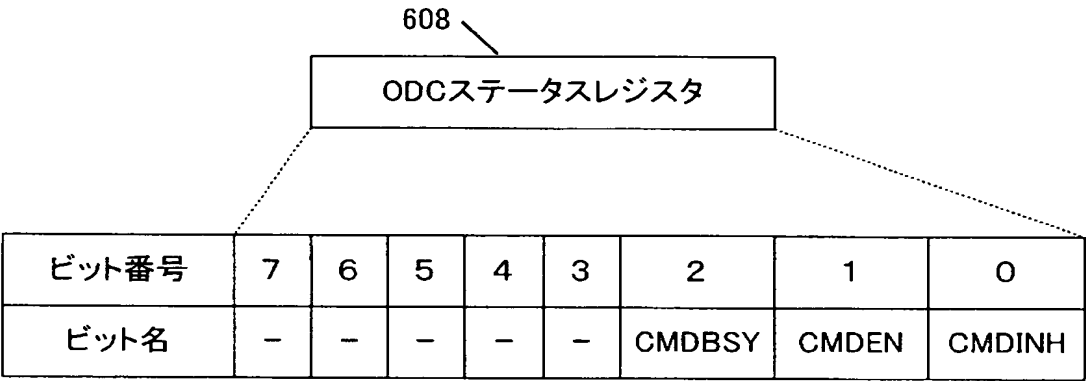
【図 6】



【図 7】

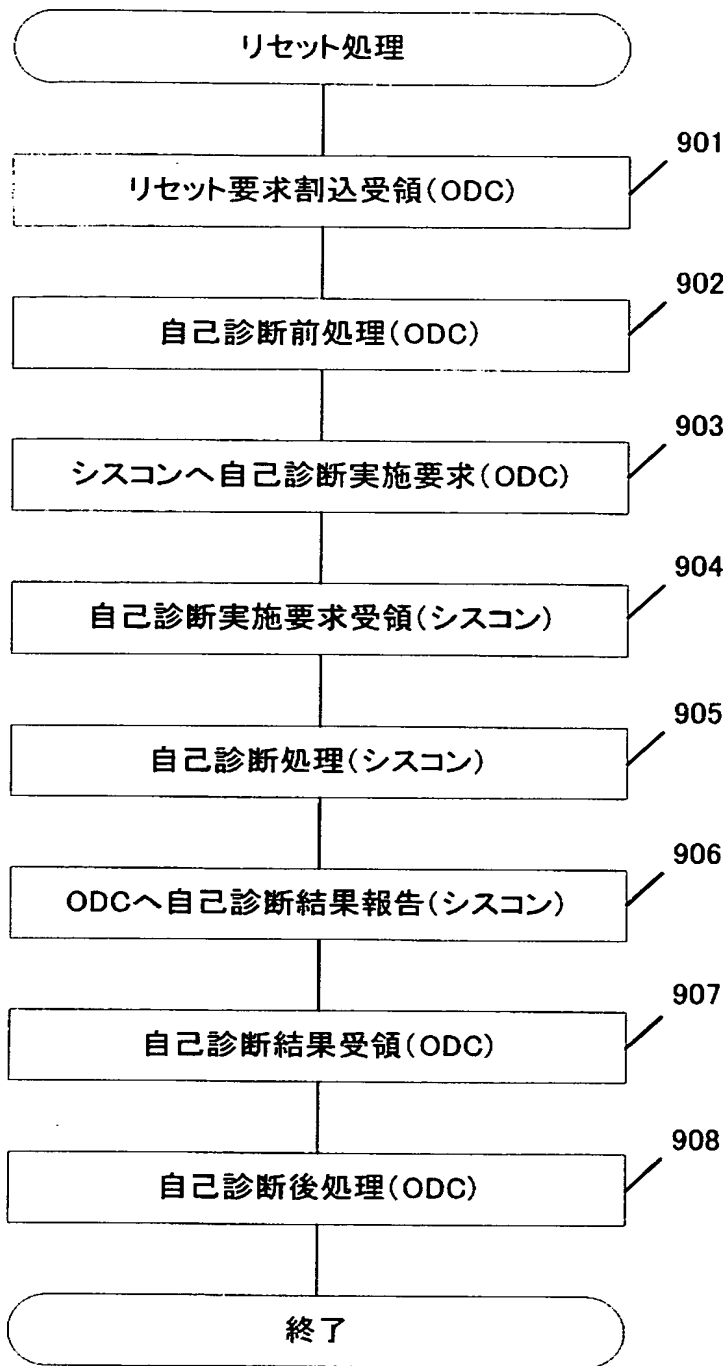


【図 8】

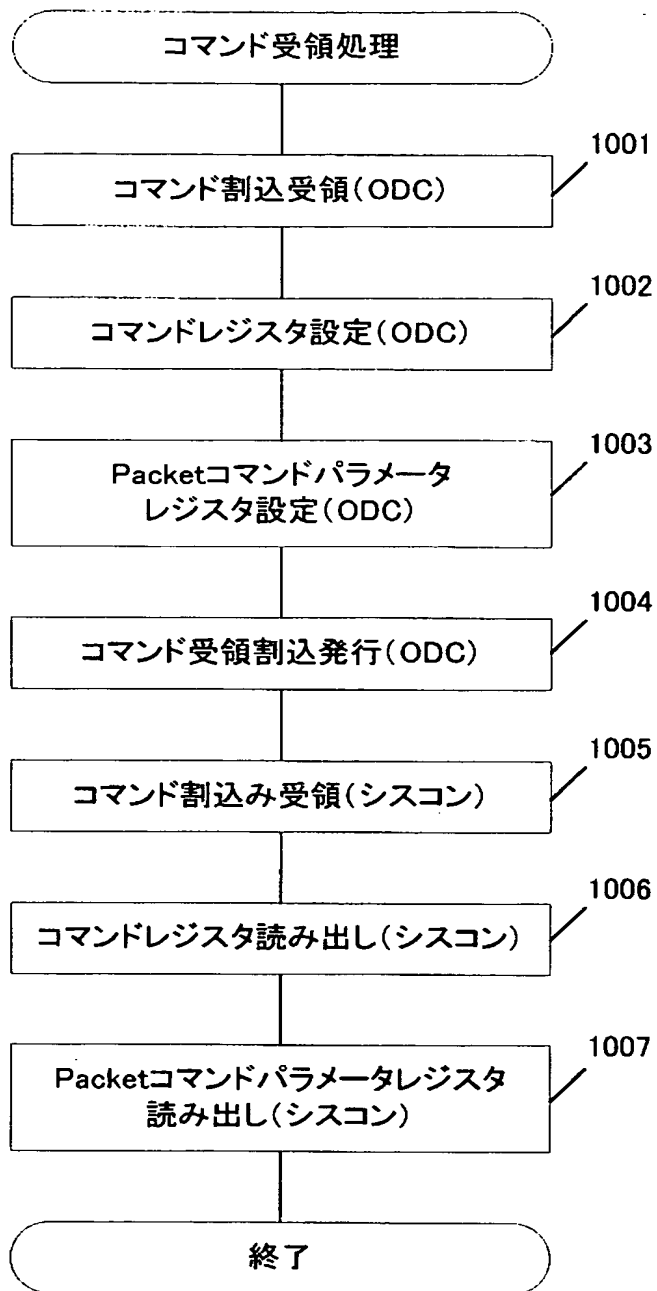


※図中の“-”は任意

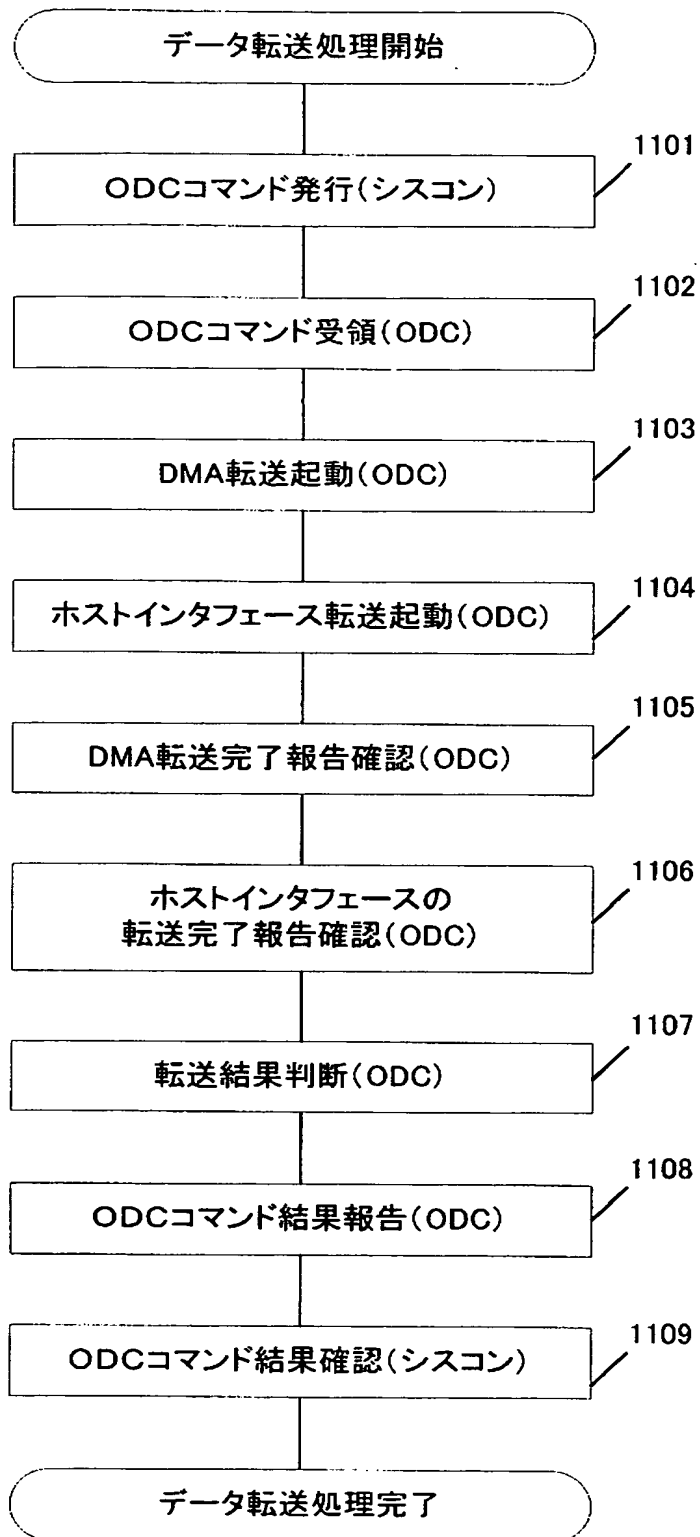
【図 9】



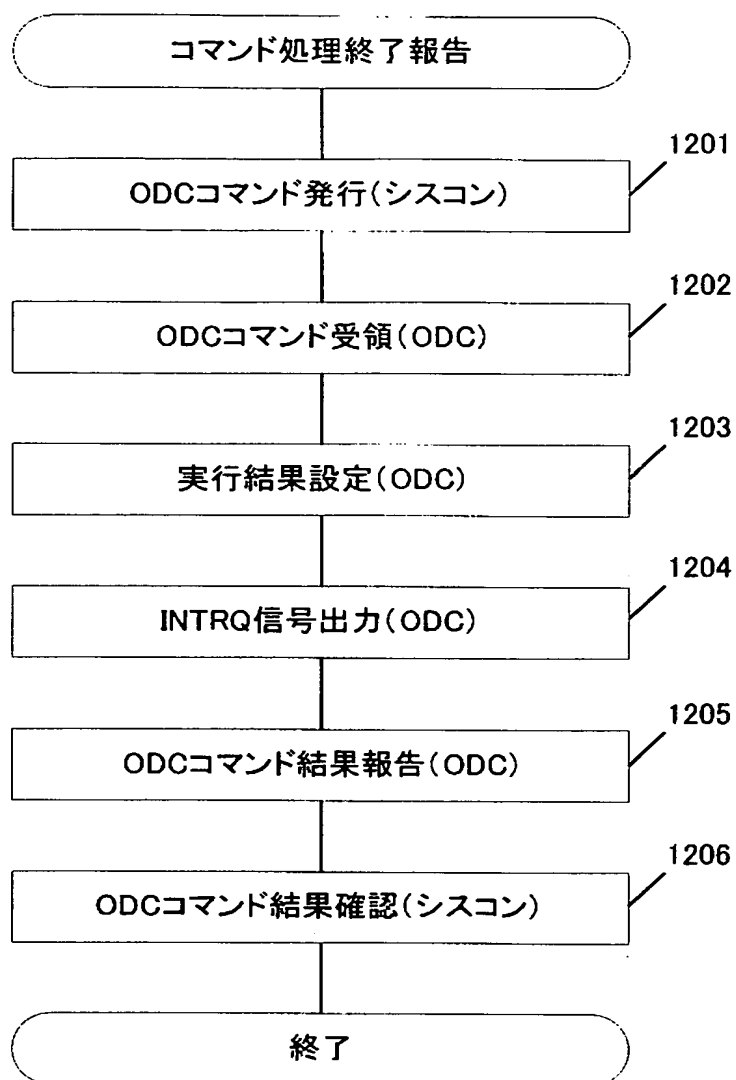
【図 10】



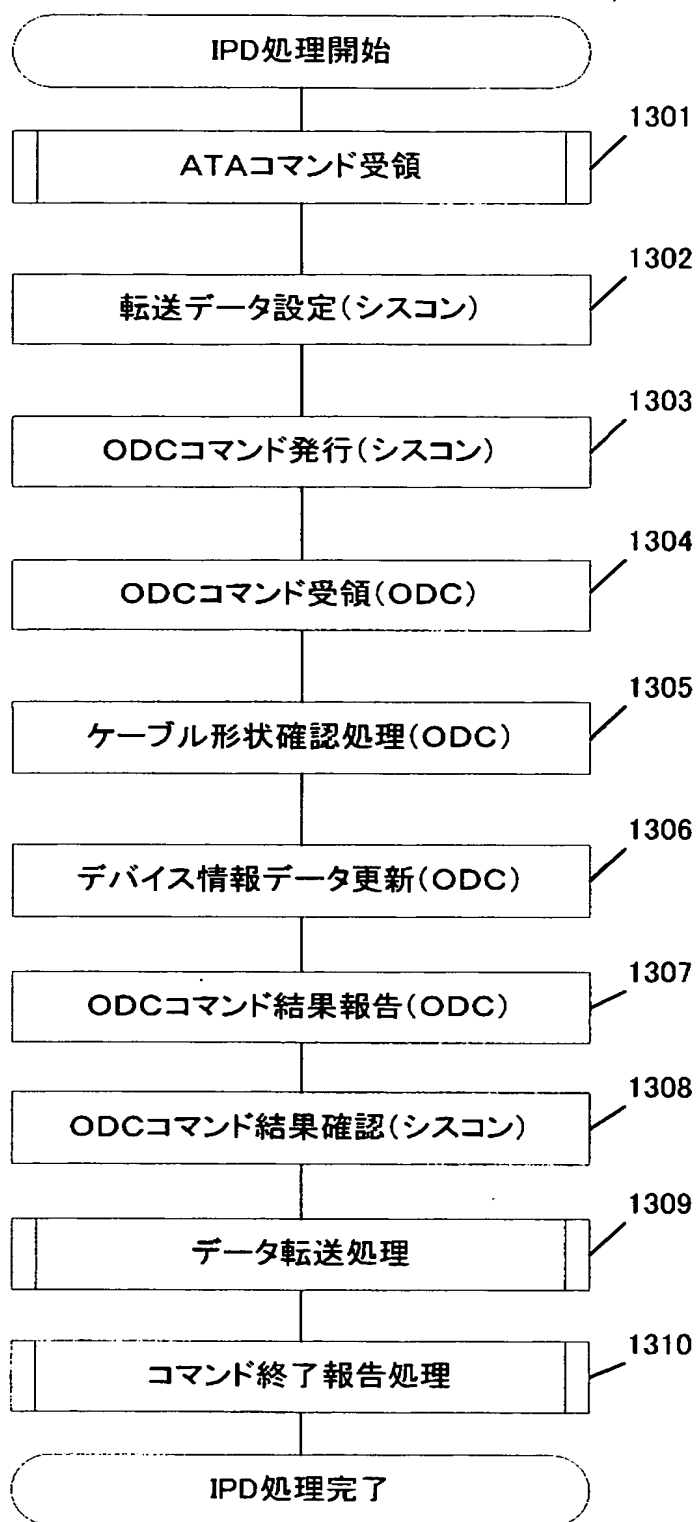
【図 11】



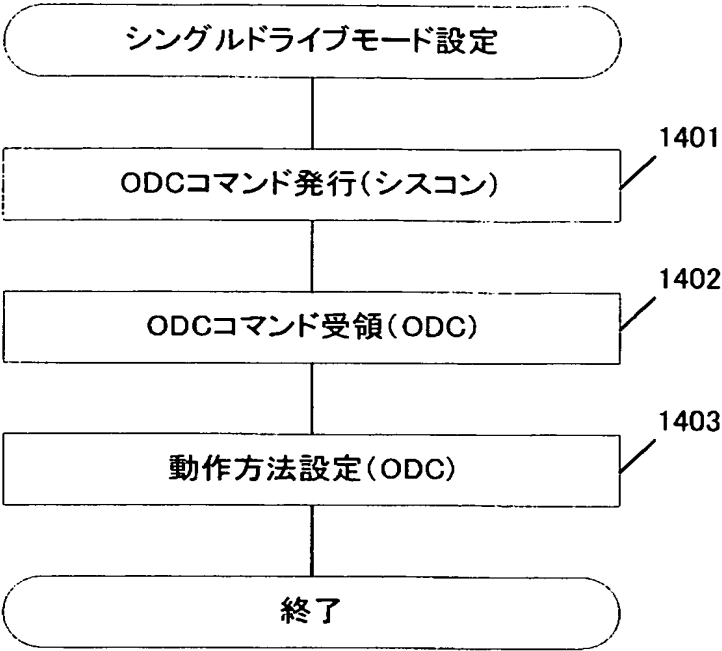
【図 12】



【図 13】



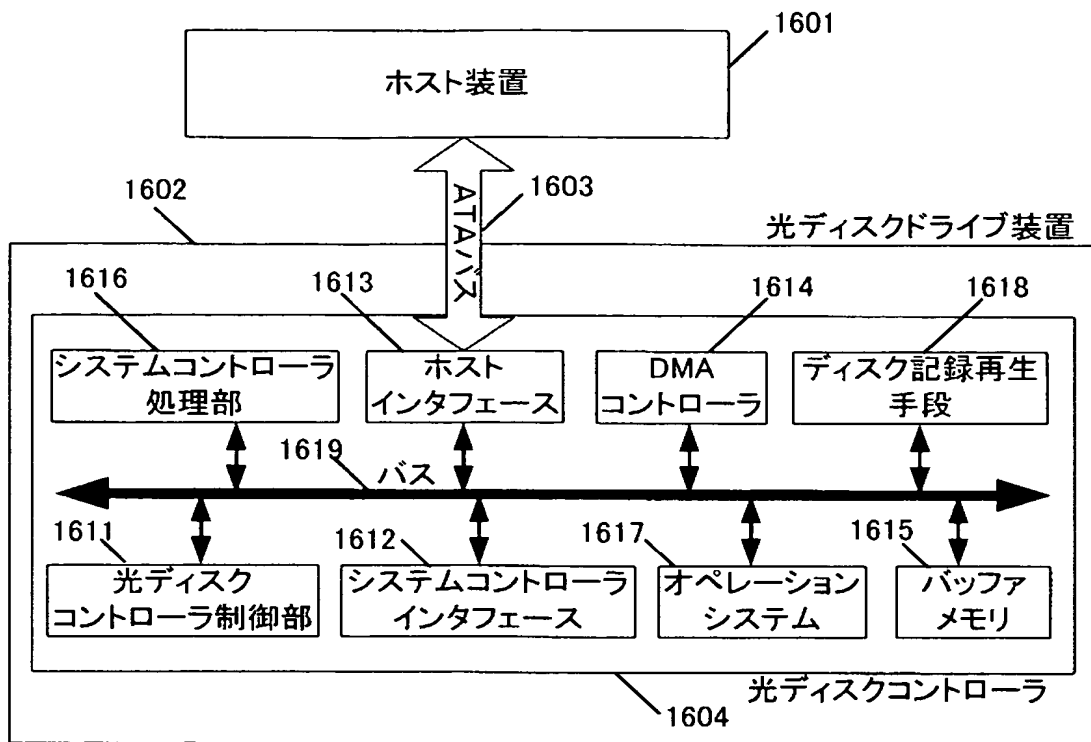
【図 1 4】



【図 1 5】

バイト位置	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
パラメータ コード	0x12	0x00	0x00	0x00	0x40	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00

【図 16】



【書類名】 要約書**【要約】**

【課題】 ATA/ATAPI規格プロトコル処理を自動実行する光ディスクコントローラのようなLSIハードウェアにおいて、システムコントローラからカスタマイズが容易に行えるようにする。

【解決手段】 本発明における光ディスクコントローラは、ATAPI規格プロトコル処理を自動実行するハードウェアであり、さらに、リセットプロトコル処理について、

- 1) 自己診断前に行うべき処理を自動実行するステップ
 - 2) システムコントローラへ自己診断実施を要求を行うステップ
 - 3) システムコントローラから自己診断結果を受領するステップ
 - 4) 自己診断結果受領後行うべき、残りの処理を自動実行するステップ
- というシステムコントローラとのインタフェースを備えることを特徴とする。

【選択図】 図9

特願 2 0 0 2 - 3 5 1 0 6 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 8 2 1]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

氏 名

松下電器産業株式会社